



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE ALAGOAS

PROCESSO SELETIVO CONCURSO VESTIBULAR
PROSEL/UNCISAL – 2013

PROVA TIPO

7

Segundo dia

Prova de Física, Biologia e Química

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Este **Caderno de Questões** somente deverá ser aberto quando for autorizado pelo Fiscal.
2. **Assine** neste Caderno de Questões e **coloque** o número do seu documento de identificação (RG, CNH etc.).
3. **Antes de iniciar** a prova, **confira** se o **tipo** da prova do **Caderno de Questões** é o mesmo da **etiqueta da banca** e da **Folha de Respostas**.
4. Ao ser autorizado o início da prova, verifique se a numeração das questões e a paginação estão corretas. Verifique também se contém **50 (cinquenta)** questões objetivas com 5 (cinco) alternativas cada, caso contrário comunique imediatamente ao Fiscal.
5. Você dispõe de **3h** (três horas) para fazer esta prova. Faça-a com tranquilidade, mas **controle seu tempo**. Esse **tempo** inclui a marcação da **Folha de Respostas** das questões objetivas. Você somente poderá sair em definitivo do Local de Prova após decorrido o tempo total de duração da prova.
6. Na **Folha de Respostas**, confira seu **nome**, número do seu **documento de identificação**, **curso escolhido** e **língua estrangeira**.
7. Em hipótese alguma lhe será concedida outra Folha de Respostas e/ou Folha de Redação.
8. Preencha a **Folha de Respostas** utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Na Folha de Respostas objetivas, preencha completamente o círculo correspondente à alternativa escolhida, conforme modelo:

	A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Será atribuído o valor ZERO à questão que contenha na Folha de Respostas de questões objetivas: dupla marcação, marcação rasurada ou emendada, não preenchida totalmente ou que não tenha sido transcrita.
10. A correção da prova objetiva será efetuada de forma eletrônica e considerando-se apenas o conteúdo da **Folha de Respostas**.
11. Caso a Comissão julgue uma questão como sendo nula, os pontos serão atribuídos a todos os candidatos.
12. Não será permitida qualquer espécie de consulta.
13. Ao terminar a prova, **devolva** ao **Fiscal** de Sala este **Caderno de Questões**, juntamente com a **Folha de Respostas** objetivas e **assine a Lista de Presença**.
14. Nas salas que apresentarem apenas 1 (um) fiscal de sala, os 03 (três) últimos candidatos somente poderão ausentar-se do recinto juntos, após a **assinatura da Ata de Encerramento** de provas.

Boa Prova!

N. do doc. de identificação (RG, CNH etc.): Assinatura do(a) candidato(a):



FÍSICA

1. Um dos principais ramos da física e da engenharia é a termodinâmica, que estuda as leis que regem a relação entre calor, trabalho e outras formas de energia. Sobre essas leis e conceitos relacionados à termodinâmica, julgue as afirmações a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).
- I. A primeira Lei da Termodinâmica estabelece que se dois corpos estão separadamente em equilíbrio térmico com um terceiro corpo, então esses corpos estão em equilíbrio térmico entre si.
- II. O calor específico de um corpo é a quantidade de calor que o corpo pode absorver a uma determinada temperatura.
- III. A energia interna de uma dada quantidade de gás perfeito é função exclusiva de sua temperatura absoluta.
- IV. Numa expansão adiabática, o volume aumenta, a temperatura diminui e não há troca de calor com o meio exterior.

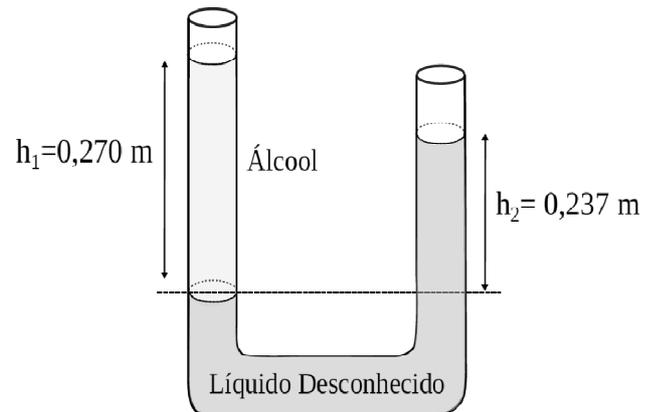
Assinale a opção que contém a sequência correta.

- A) F – F – V – V
B) F – V – V – V
C) V – F – F – F
D) V – V – V – F
E) V – F – F – V

2. Em um laboratório, as substâncias são identificadas no rótulo pelo nome e por algumas propriedades químicas. No intuito de descobrir qual a substância armazenada num frasco no qual o rótulo foi retirado, um estudante aplicou de física propôs um experimento. Foram colocados num sistema constituído por vasos comunicantes, o líquido desconhecido e álcool. Como são líquidos imiscíveis, é possível estimar a densidade do líquido medindo a altura das colunas líquidas a partir da superfície de separação desses líquidos. Esses valores são mostrados na figura a seguir. Consultando a tabela com os valores das densidades de alguns líquidos, disponível nesse laboratório, é provável que o líquido desconhecido seja

Líquidos	Densidade [g/cm ³]
Álcool	0,79
Benzeno	0,90
Água	1,00
Mercúrio	13,60
Hexano	0,66
Nitroglicerina	1,60

- A) a água.
B) o benzeno.
C) a nitroglicerina.
D) o hexano.
E) o mercúrio.





3. O efeito fotoelétrico foi explicado por Albert Einstein o qual propôs que a luz apresenta um comportamento dual, ou seja, onda-partícula. Esse efeito possui inúmeras aplicações, como exemplo os sensores de porta automática. Com relação a esse efeito, qual das opções a seguir está correta?

- A) O efeito fotoelétrico é explicado levando em conta apenas a natureza ondulatória da luz.
- B) É impossível ejetar elétrons de um metal incidindo luz nele.
- C) Ao incidir luz em um determinado metal a quantidade de elétrons ejetados independe da intensidade da luz.
- D) A energia cinética máxima dos elétrons ejetados depende do metal e da energia do fóton incidente.
- E) A energia cinética máxima dos elétrons ejetados depende do tempo em que a luz incide no material.

4. No modelo do átomo de hidrogênio de Bohr, o elétron ocupa níveis discretos de energia que podem ser caracterizados pelos raios de suas órbitas e pelas energias correspondentes. Por este modelo, é possível explicar os processos de absorção e emissão de radiação com a mudança da órbita do elétron. Os conceitos desse modelo podem ser estendidos a átomos mais complexos e o estudo dos processos de absorção e emissão faz parte da espectroscopia que possibilita determinar, por exemplo, a constituição de determinados materiais. Suponha que seja necessário determinar se uma dada mistura gasosa contém hidrogênio. Para isso, verificou-se que ela absorve fótons com energias 10,20 eV, 12,09 eV, 1,89 eV e 7,56 eV. Esboçando o diagrama de níveis de energia, qual das opções a seguir está correta? (Dado: $E_n = -13,6/n^2$ eV, onde E_n é a energia da n-ésima órbita do átomo de hidrogênio.)

- A) Pelo espectro de absorção não é possível determinar se a mistura gasosa contém hidrogênio.
- B) Sem o espectro de emissão não é possível determinar se mistura gasosa contém hidrogênio.
- C) A mistura gasosa contém apenas hidrogênio.
- D) Além do hidrogênio, a mistura gasosa contém pelo menos mais um gás.
- E) A mistura gasosa não contém hidrogênio.



5. A endoscopia permite a visualização de estruturas internas do corpo humano. Um dos aparelhos utilizados para esse fim é o fibroscópio, que utiliza fibras ópticas. O funcionamento dessas fibras está baseado no princípio da reflexão interna total da luz, cujas características podem ser determinadas a partir da Lei de Snell-Descartes. Dadas, então, as afirmativas seguintes,

- I. Para que ocorra reflexão interna total em uma interface é necessário que a luz se propague de um meio de índice de refração menor para um meio de índice de refração maior.
- II. O ângulo crítico ou limite (medido em relação à reta normal à interface) para a ocorrência de reflexão interna total é dado por $L = \text{sen}^{-1}(n_2/n_1)$, onde n_1 é o índice de refração do meio que o feixe está propagando-se inicialmente e n_2 é o índice de refração do meio que o feixe iria propagar-se caso não ocorresse reflexão interna total.
- III. Para um ângulo de incidência na interface (medido em relação à reta normal à interface) maior que o ângulo crítico ou limite não há reflexão interna total.
- IV. Não é possível determinar o desvio sofrido por um feixe de luz ao cruzar uma interface através da Lei de Snell-Descartes.

verifica-se que está(ão) correta(s)

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

6. A função do desfibrilador é reverter as arritmias cardíacas (fibrilação) com a aplicação de um pulso de corrente elétrica de grande intensidade e curta duração. Essa corrente elétrica contrai as fibras cardíacas e pode reestabelecer o ritmo normal de batimentos do coração. O capacitor é o elemento fundamental do desfibrilador, pois armazena energia potencial elétrica necessária para seu funcionamento. Considerando que um capacitor de 1 mF é submetido a uma diferença de potencial elétrica de 8000 V, qual a energia potencial elétrica armazenada no capacitor?

- A) 64 kJ
- B) 64 GJ
- C) 32 kJ
- D) 32 GJ
- E) 64 mJ

7. O processo de enxergar um objeto está baseado no fenômeno da reflexão da luz. Quando a bandeira de Alagoas é iluminada com a luz branca (luz policromática) percebemos três faixas de cores distintas. Da esquerda para a direita temos vermelho, branco e azul. Com quais cores, respectivamente, da esquerda para a direita, veríamos a bandeira de Alagoas, se ela fosse iluminada apenas com luz monocromática vermelha?

- A) Vermelha, preta e preta.
- B) Vermelha, vermelha e preta.
- C) Vermelha, branca e azul.
- D) Branca, branca e azul.
- E) Vermelha, vermelha e azul.



8. Numa cirurgia, a visualização do procedimento deve ser perfeita e esta depende, além dos participantes e outros fatores, da luz. Para complementar a iluminação da sala, coloca-se acima dos médicos e paciente um foco cirúrgico, composto por seis lâmpadas, cada uma com a inscrição: 10 V – 50 W. Sabe-se que as seis lâmpadas se encontram ligadas em série sujeitas a uma diferença de potencial elétrico (ddp) de 240 V, num sistema ideal para seu funcionamento na sala de cirurgia. Qual a resistência de cada lâmpada desse equipamento e a corrente elétrica que atravessa cada lâmpada ao ligar o equipamento?

- A) 5 Ω e 8 A
- B) 0,5 Ω e 80 A
- C) 2 Ω e 20 A
- D) 5 Ω e 20 A
- E) 2 Ω e 8 A

9. Sabendo que uma corrente elétrica maior que 200 mA pode ser fatal a um ser humano se mantida por um intervalo de tempo da ordem de alguns ciclos cardíacos, calcule o valor da corrente elétrica estabelecida se uma diferença de potencial elétrico de 270 V for aplicada entre as duas mãos de um adulto por um intervalo de tempo de 120 s e determine se esta corrente é suficiente para matá-lo. Considere que a menor distância percorrida pela corrente elétrica entre as duas mãos é 1,5 m, a resistividade elétrica média do corpo humano é 1,8 Ω m, o trajeto da corrente apresenta secção circular de área 30 cm² e a frequência cardíaca é igual a 80 ciclos cardíacos por minuto.

- A) 600 mA; é suficiente.
- B) 300 mA; é suficiente.
- C) 133,3 A; não é suficiente.
- D) 3000 A; é suficiente.
- E) 300 mA; não é suficiente.

10. Devido à existência de alguns canais na membrana plasmática da célula do miocárdio, há um fluxo de certos íons específicos por eles. Tal fenômeno propicia o surgimento de uma diferença de potencial elétrico (ddp) entre o interior e o exterior do músculo do coração. Tal ddp pode ser medida a partir de um exame chamado eletrocardiograma, que pode indicar até 90 mV. Tal diferença de potencial poderia realizar um trabalho, em módulo, de quantos joules sobre um elétron no vácuo? (Dado: carga do elétron = $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C.)

- A) $56,25 \cdot 10^{-19}$
- B) $56,25 \cdot 10^{16}$
- C) $1,44 \cdot 10^{-17}$
- D) $1,44 \cdot 10^{-19}$
- E) $1,44 \cdot 10^{-20}$



11. “Paraquedista rompe a barreira do som em queda livre ao saltar da estratosfera.

O austríaco Felix Baumgartner se tornou o primeiro humano a quebrar a barreira do som em queda livre, em um salto realizado a partir da estratosfera. No que se tornou o mais veloz desse tipo, o paraquedista atingiu o máximo de 1.342 km/h nos 4 minutos e 20 segundos antes da abertura do paraquedas.”

Folha de S. Paulo, Segunda-feira, 15 de outubro de 2012. Disponível em: <http://www.folha.uol.com.br/>. Acesso em: 18 de outubro de 2012.

Sobre o movimento vertical de corpos, dadas as afirmações a seguir,

- I. Quando dois corpos quaisquer são abandonados de uma mesma altura e caem no vácuo ou no ar com resistência desprezível, o tempo de queda é igual para ambos, mesmo que suas massas sejam diferentes.
- II. Quando um corpo cai em queda livre na Terra, onde $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, sua velocidade aumenta de 9,8 m/s em 1 s.
- III. A distância H percorrida por um objeto de massa m que é abandonado em queda livre, a partir do repouso, é $H = v^2/g$, onde v é a velocidade com que o objeto atinge o solo e g é a aceleração da gravidade local.
- IV. Uma pedra cai em queda livre de uma altura H , a partir do repouso, num local onde a aceleração da gravidade é g , atingindo o solo com uma velocidade v . Se essa mesma pedra for abandonada nas mesmas condições anteriores, em um local onde a aceleração da gravidade é $4g$, então a velocidade ao atingir o solo será de $4v$.

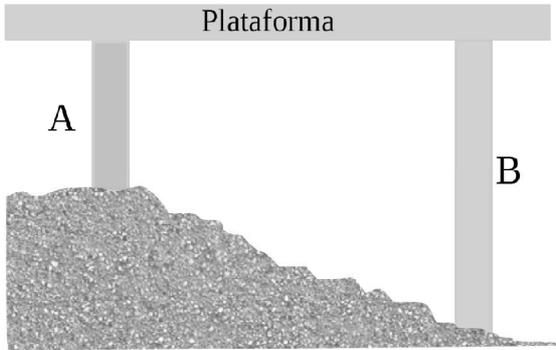
verifica-se que está(ão) correta(s)

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

12. O Brasil possui tecnologia pioneira na produção de vacinas que abastecem o sistema público de saúde e são exportadas para mais de 70 países. Segundo o Manual de Normas de Vacinação da FUNASA – Ministério da Saúde, a vacina contra tuberculose (BCG) deve ser conservada entre 2°C e 8°C. No caso de exportação dessa vacina para países de origem inglesa, como os Estados Unidos ou Belize, que adotam a escala Fahrenheit, as temperaturas de acondicionamento são, respectivamente, iguais a

- A) 32 °F e 212 °F.
- B) 3,6 °F e 14,4 °F.
- C) 275 °F e 281 °F.
- D) 33,1 °F e 36,4 °F.
- E) 35,6 °F e 46,4 °F.

13. Em nosso cotidiano existem várias situações que envolvem a dilatação térmica dos materiais. Na engenharia é muito importante levar em consideração os efeitos da dilatação para evitar fissuras e rachaduras nas estruturas das edificações. A figura a seguir mostra uma plataforma P que é mantida na horizontal por estar apoiada nas colunas A e B de comprimentos iniciais iguais a L_A e L_B , respectivamente. Sabendo que $L_A = (2/3) L_B$, a razão entre os coeficientes de dilatação das colunas, α_A/α_B , a fim de que a plataforma P permaneça horizontal em qualquer temperatura, é igual a



- A) $4/3$.
B) $3/4$.
C) $2/3$.
D) $3/2$.
E) $1/3$.

14. “A Usina Hidrelétrica de belo Monte é uma central hidrelétrica que está sendo construída no Rio Xingu, no Pará, nas proximidades da cidade de Altamira. Sua potência instalada será de 11.233 MW, mas por operar num reservatório muito reduzido, deverá produzir efetivamente cerca de 4.500 MW, o que representa aproximadamente 10% do consumo nacional. [...] a queda líquida dessa usina, ou seja, o desnível total da água entre os reservatórios e a saída das turbinas será em torno de 90 m.”

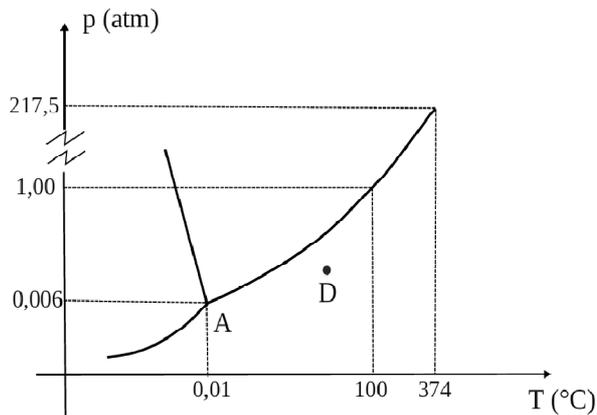
Disponível em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_Hidrelétrica_de_Belo_Monte. Acesso em, 17 de outubro de 2012 (adaptado).

Considerando os dados do texto acima, a aceleração da gravidade $g = 10\text{m/s}^2$ e a densidade da água igual a 1 g/cm^3 , a vazão do Rio Xingu, em litros de água por segundo, deve ser da ordem de

- A) $5,0 \cdot 10^7$
B) $5,0 \cdot 10^4$
C) $5,0 \cdot 10^3$
D) $5,0 \cdot 10^6$
E) $5,0 \cdot 10^5$

15. Abundante na natureza, a água tem sido objeto de estudo de vários trabalhos científicos devido às suas propriedades interessantes como, por exemplo, contrair-se quando aquecida de 0 °C a 4 °C. Recentemente, a física brasileira, prof^a. Márcia Barbosa, da UFRGS, foi umas das vencedoras do prêmio L'Oréal – UNESCO, por descobrir uma das peculiaridades da água que podem levar a um melhor entendimento de como os terremotos ocorrem e como as proteínas se dobram, o que é importante para o tratamento de doenças. A figura a seguir mostra o diagrama de fases da água. Com base nesse diagrama, assinale a opção correta.



- A) Partindo do ponto D, se a pressão for aumentada isotermicamente, ocorrerá mudança da fase vapor para fase líquida. Essa transformação é denominada de liquefação ou condensação.
- B) A temperatura correspondente ao ponto tríplice da água é 374 °C.
- C) Para a água, se a pressão aumenta, a temperatura de fusão também aumenta.
- D) O ponto A representa o ponto crítico da água que corresponde ao equilíbrio entre as três fases da substância.
- E) Sob pressão de 0,003 atm e temperatura de 80 °C, a água se encontra no estado líquido.

BIOLOGIA

16. Os principais órgãos excretores dos vertebrados são os rins, formados pelos néfrons. Os pulmões e o fígado também colaboram no mecanismo de excreção, ao eliminar gás carbônico e inativar substâncias prejudiciais ao organismo, respectivamente. A bile também possui papel importante na excreção, pois esta elimina produtos resultantes da distribuição das moléculas de hemoglobina. Contudo, a maior parte do trabalho de excreção (eliminar a ureia produzida pelo fígado) é realizada pelos rins. Além disso, eles regulam a concentração de água e sais no corpo, mantendo o equilíbrio do organismo. Nas opções abaixo, assinale a que corresponde corretamente à função do néfron.

- A)** O néfron é responsável pelo aumento da concentração de cálcio e sais minerais na urina. Esse aumento na concentração dessas substâncias vai favorecer o funcionamento dos rins, contribuindo assim, para um maior controle da pressão arterial, bem como uma correta taxa de ureia no sangue e uma eliminação adequada de água e sais.
- B)** O néfron é o responsável pela produção do hormônio antidiurético (ADH), que é armazenado e lançado no sangue quando a pressão osmótica do sangue aumenta (por causa da diminuição da água); esse hormônio faz aumentar a absorção de água, tornando a urina menos concentrada e mais clara.
- C)** O néfron elimina substâncias nocivas ao organismo, transformando-as em pigmentos biliares, como a bilirrubina lançada no intestino, e algumas dessas substâncias são lançadas pelas fezes, outras voltam para o sangue e são eliminadas pela urina, tornando-a amarela, que é a cor da bilirrubina.
- D)** No néfron, ocorre a filtração, a reabsorção e a secreção. Na filtração, a pressão do sangue expulsa do glomérulo para a cápsula a água e as pequenas moléculas dissolvidas no plasma. A reabsorção ocorre ao longo do túbulo, onde a água e as substâncias úteis são reabsorvidas, voltando para o sangue. Na secreção, as células do túbulo controlam a taxa de potássio no sangue. Ao sair do ducto coletor, a urina é formada.
- E)** No néfron, há a formação de substâncias chamadas de diuréticos, as quais diminuem a reabsorção de água pelos rins e, com isso, um maior volume de água é eliminado na urina. A eliminação da urina é chamada diurese.

17. A descoberta de que o DNA era o material hereditário fez com que diversos pesquisadores voltassem sua atenção para a elucidação da estrutura tridimensional dessa molécula. Nesse sentido, Chargaff e colaboradores, buscando quantificar cada um dos tipos de bases nitrogenadas do DNA de várias espécies, deram uma importante contribuição. Com base nas Regras de Chargaff, considere a seguinte questão: se um fragmento de DNA com 100 pb (pares de base) apresenta um conteúdo de adenina de 30%, qual a quantidade (número de bases) de cada uma das quatro bases nitrogenadas nesta molécula?

- A)** 40 (A), 40 (C), 60 (T) e 60 (G).
- B)** 30 (A), 70 (C), 30 (T) e 70 (G)
- C)** 60 (A), 40 (C), 60 (T) e 40 (G).
- D)** 60 (A), 60 (C), 40 (T) e 40 (G).
- E)** 40 (A), 60 (C), 40 (T) e 60 (G).

18. "Como pode ser questionado, os esforços que cada indivíduo deve despender para alcançar sua subsistência, em que qualquer modificação ínfima de sua estrutura, hábito ou instinto, deixa-o mais adaptado às novas condições, dando-lhe maior vigor e saúde. Na adversidade ele terá uma melhor chance de sobreviver e assim ocorrerá com os descendentes que herdarem essa modificação..." Charles Darwin. Essa declaração, escrita há mais de 100 anos, expressa os seguintes conceitos:

- I.** evolução por seleção natural;
- II.** as espécies não são imutáveis, elas sofrem modificações ao longo do tempo;
- III.** o sucesso adaptativo depende tanto da sobrevivência diferencial quanto da capacidade reprodutiva diferencial dos indivíduos;

Qual(is) conceito(s) está(ão) correto(s)?

- A)** I, II e III.
- B)** II, apenas.
- C)** I e II, apenas.
- D)** I, apenas.
- E)** II e III, apenas.

19. Estudo de associação é uma estratégia que vem sendo muito utilizada para identificar polimorfismos genéticos que contribuem na determinação do limiar de susceptibilidade a determinadas patologias. Esta abordagem baseia-se na comparação de frequências alélicas e genotípicas entre pacientes e indivíduos controle de uma mesma população. O gene MTHFR apresenta um polimorfismo genético bi-alélico (alelo C e alelo T) associado a trombose venosa profunda. Testes genéticos mostraram que em determinada população existem 40 indivíduos com genótipo AA, 200 com genótipo AG e 60 com genótipo GG. As frequências alélicas na população, aproximadamente, são:

- A)** C = 55% e T = 45%
- B)** C = 60,3% e T = 39,7%
- C)** C = 46,6% e T = 53,3%
- D)** C = 60% e T = 40%
- E)** C = 75% e T = 25%



20. A partir da década de 70, novas técnicas permitiram avanços na análise do DNA. Esse conjunto de técnicas, denominado de tecnologia do DNA recombinante, tem uma ampla aplicação em diferentes áreas da biotecnologia. As sentenças abaixo descrevem características de algumas dessas metodologias:

- I. utilizada para obter várias cópias do mesmo fragmento de DNA;
- II. utilizada para visualizar fragmentos de DNA;
- III. utilizada para quantificar transcritos;
- IV. utilizada para clivar o DNA em sítios específicos;

Qual a seqüência correta das técnicas descritas nas sentenças acima?

- A) I – RT-PCR, II – Reação de restrição, III – PCR, IV – Eletroforese
- B) I – PCR, II – Reação de restrição, III – Eletroforese, IV – RT-PCR
- C) I – PCR, II – Eletroforese, III – RT-PCR, IV – Reação de restrição
- D) I – Reação de restrição, II – Eletroforese, III – RT-PCR, IV – PCR
- E) I – Eletroforese, II – PCR, III – Reação de restrição, IV – RT-PCR

21. A Hepatite C é uma doença inflamatória do fígado que atinge cerca de 3% da população brasileira. É causada por um vírus que age lesionando o tecido hepático, provocando cirrose e câncer. A transmissão ocorre pelo contato com o sangue contaminado, principalmente via transfusão de sangue, compartilhamento de seringas ou materiais mal esterilizados usados por profissionais como médicos, dentistas, tatuadores, manicures etc. A falta de informação sobre a Hepatite C faz com que muitas pessoas morram devido a complicações adquiridas com o vírus. Para muitos somente resta a fila do transplante, na qual, de acordo com o Ministério da Saúde, mais de 40% devem morrer antes de conseguir um órgão. Marque a opção correta.

- A) Pessoas infectada com o vírus da hepatite C, geralmente procuram tratamento depois que a doença começou a causar sérios danos ao organismo, pois, inicialmente a doença é assintomática ou causa sintomas não específicos.
- B) Atualmente já foi confirmado que outros fatores de risco, além dos já citados são: parceiro sexual portador da doença, filhos de mães portadoras e consumo de alimentos e água contaminados.
- C) O exame de escolha para o diagnóstico da hepatite C é a pesquisa de antígenos contra o vírus da hepatite, o anti-HCV; no entanto, muitas vezes, a enfermidade é diagnosticada nos exames de rotina ou durante a investigação de outras doenças.
- D) Não há ainda vacina contra a hepatite C nem tratamento para esta doença.
- E) A doença é causada pelo *Hepadnavirus*, um vírus de DNA de cadeia dupla, envelopado, pertencente a família dos *Flaviviridae*.

22. As mitocôndrias normalmente são descritas como cilindros rígidos e alongados, com um diâmetro de 0,5 a 1 μm , assemelhando-se a bactérias. As microfotografias de células viva, entretanto, mostram que as mitocôndrias são organelas notoriamente móveis e plásticas. Grande progresso para o entendimento das especializações funcionais e estruturais desta organela ocorreu com a possibilidade de purificar os diferentes componentes e compartimentos mitocondriais. No fígado, por exemplo, foi observado que cerca de 70% das proteínas mitocondriais estão localizadas na matriz, 21% na membrana interna, 6% na membrana externa e 6% no espaço intermembranar. As sentenças abaixo descrevem características de alguns desses componentes e compartimentos mitocondriais.

- I. Contém uma mistura altamente concentrada de centenas de enzimas, incluindo aquelas necessárias à oxidação do piruvato e dos ácidos graxos e ao ciclo do ácido cítrico. Contém também várias cópias do DNA mitocondrial.
- II. Contém proteínas que conduzem as reações de oxidação da cadeia respiratória.
- III. Contém uma grande proteína formadora de canais (porina). Outras proteínas existentes neste componente incluem as enzimas envolvidas na síntese de lipídeos mitocondriais.
- IV. É quimicamente equivalente ao citosol com respeito às pequenas moléculas que este contem.

Qual a seqüência correta dos componentes/compartimentos descritos nas sentenças?

- A) I – espaço intermembranar, II – membrana interna, III – membrana externa, IV – matriz mitocondrial.
- B) I – membrana externa, II – espaço intermembranar, III – membrana interna, IV matriz mitocondrial.
- C) I – matriz mitocondrial, II – membrana externa, III – membrana interna, IV – espaço intermembranar.
- D) I – espaço intermembranar, II – matriz mitocondrial, III – membrana externa, IV – membrana interna.
- E) I – matriz mitocondrial, II – membrana interna, III – membrana externa, IV – espaço intermembranar.

23. Quase todas as funções do corpo são em partes musculares. Sem músculos os vertebrados não poderiam se mover, seus tecidos poderiam enfraquecer e os produtos de suas glândulas não poderiam ser distribuídos. O sistema muscular associado ao esqueleto é de grande importância nos mecanismos locomotores. Os vertebrados apresentam três tipos de músculos: estriado esquelético, não estriado e estriado cardíaco. Dadas as proposições abaixo,

- I. Os músculos estriados são ligados ao esqueleto e apresentam contração voluntária.
- II. Os músculos não estriados são encontrados na parede dos órgãos ocos e apresentam contração voluntária.
- III. Os músculos estriados cardíacos formam o miocárdio e possuem fibras de contração involuntária.

verifica-se que apenas

- A) I e III estão corretas.
- B) II e III estão corretas.
- C) I, II e III estão corretas.
- D) I e II estão corretas.
- E) I, II e III estão incorretas.

24. A maconha – *Cannabis sativa*, uma planta arbustiva que pode atingir 2,50 m de altura – é usada ilegalmente como fumo (*Status Legal* – Brasil: proibido uso, tráfico e comércio). São mais de 60 substâncias que se encontram presentes na maconha conhecidas pelo nome genérico de canabinoides. O Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) é a substância preponderante e o principal princípio ativo desta planta. O haxixe, uma outra forma de narcótico, é proveniente da maconha e muitas vezes mais potente que a maconha comum. Apesar da maconha já ser utilizada em alguns países nos tratamentos da dor, glaucoma, espasmos provocados por ferimentos na medula espinhal, restabelecimento do apetite em doentes de câncer ou AIDS, e auxiliar no combate ao mal-estar provocado pelos quimioterápicos, os estragos provocados pelo uso da droga são intensos. No sistema nervoso, os danos podem estar associados, por exemplo, à perda de memória, a alterações da coordenação motora e à dependência química. É impossível dizer que a maconha não faz mal para o homem; é um vício, considerado por muitos como doença.

Marque **V** para as informações verdadeiras e **F** para as falsas.

- () O telencéfalo é a parte mais desenvolvida do encéfalo humano; é o centro da inteligência e do aprendizado.
- () O hipotálamo faz a integração entre os sistemas nervoso e endócrino.
- () No bulbo raquidiano encontram-se centros controladores de funções vitais, como as que regulam movimentos respiratórios e batimentos cardíacos.
- () Graças ao cerebelo podemos realizar ações altamente coordenadas e complexas, como andar de bicicleta, jogar tênis ou tocar violão.

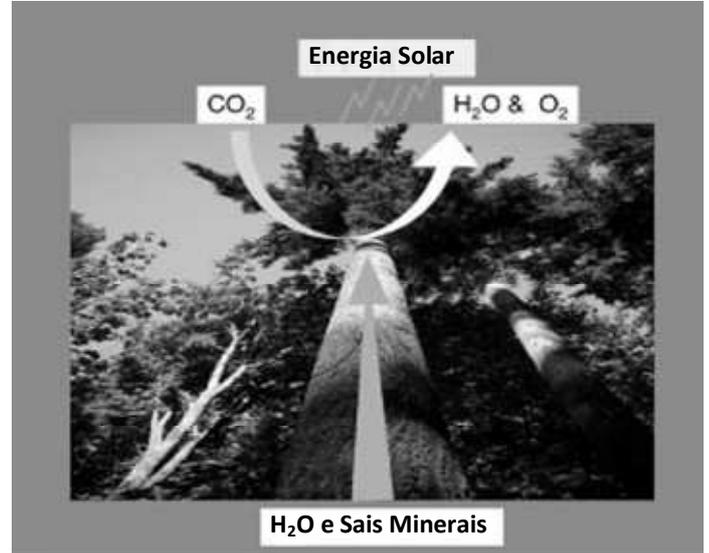
Qual a sequência correta, de cima para baixo?

- A) V – V – V – F
- B) F – V – V – V
- C) V – F – V – F
- D) F – V – F – V
- E) V – V – V – V

25. Hemofilia é uma doença genético-hereditária que se caracteriza por desordem no mecanismo de coagulação do sangue e manifesta-se quase exclusivamente no sexo masculino. As manifestações clínicas da Hemofilia incluem sangramentos prolongados e repetidos, atingindo, principalmente, as articulações e os músculos. Por ser hereditária, esta condição é transmitida dos pais para os filhos no momento em que a criança é gerada. Um homem hemofílico casa-se com mulher normal homocigota e possuem uma filha. Qual a chance desta filha carregar o gene para hemofilia e ainda ser normal?

- A) 25%
- B) 12,5%
- C) 0%
- D) 50%
- E) 100%

26. A transpiração é o processo pelo qual a água contida em um corpo é eliminada devido à elevação da temperatura externa ou interna que permite a água fluir para a superfície do mesmo corpo. Nos mamíferos como o ser humano, a transpiração ocorre na forma de suor sobre a pele. Nos cães e alguns felinos, a transpiração ocorre pela língua e pelo nariz. Nas plantas, os estômatos são estruturas responsáveis pela transpiração e pelas trocas gasosas com o ambiente.



Dadas as assertivas seguintes sobre o processo da transpiração em plantas,

- I. A transpiração é o principal processo de perda de água pelas plantas. Ela depende de fatores ambientais como umidade atmosférica, temperatura, ventilação, condições de umidade do solo e luz solar, além de fatores da própria planta, como abertura e fechamento dos estômatos.
- II. Os estômatos geralmente abrem-se quando a planta é submetida a altas concentrações de gás carbônico (CO_2) e fecham-se quando a concentração desse gás diminui. Este comportamento pode ser interpretado como uma adaptação relacionada à fotossíntese.
- III. Um dos papéis biológicos da transpiração refere-se ao fato de que, ao perderem água, as folhas sugam a seiva do floema e toda a coluna líquida eleva-se dentro dos vasos desde a raiz, funcionando como uma bomba propulsora de seiva bruta, de baixo para cima.
- IV. Para realizar fotossíntese, a planta precisa de luz e gás carbônico. Uma grande superfície foliar supre a planta com esses dois elementos necessários; porém, para que o gás carbônico se difunda até os cloroplastos é essencial que os estômatos estejam abertos. A abertura estomática favorece a evaporação, o que determina a transpiração.

verifica-se que está(ão) correta(s)

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

27. Os nutrientes são substâncias fornecidas pelos alimentos e utilizados pelo organismo para manter o metabolismo equilibrado, o desenvolvimento normal e a capacidade de regeneração dos tecidos. Informações sobre nutrição estão em toda a parte, sem contar que toda embalagem de supermercado contém uma tabela cheia de números pequenos, além de letras grandes anunciando "50% menos disso", "50% menos daquilo". Por exemplo: "Amendoim ou amêndoa? O amendoim é tão bom quanto a amêndoa". "Batata doce é doce, mas emagrece". "Um copo de suco de laranja engorda tanto quanto um Sonho de Valsa". "A maçã auxilia no combate à depressão", e tantas outras informações como a mais recente "Dieta Paleolítica", defendendo que nosso corpo não foi feito para o consumo de grãos, e que deveríamos voltar a comer somente o que nossos ancestrais caçavam e coletavam no Paleolítico" (Revista *Super Interessante*/outubro 2012); no entanto, ter uma dieta saudável e equilibrada é o que importa quando se trata da manutenção de uma boa saúde. Marque a opção correta.

- A) As vitaminas são substâncias inorgânicas presentes em muitos alimentos em pequenas quantidades e indispensáveis ao funcionamento do organismo. Precisamos obtê-las na dieta, já que o nosso organismo é incapaz de produzi-las.
- B) Quando consumido, em excesso, o sal convencional, composto por cloreto de sódio, pode tornar-se um inimigo do coração. O sódio é um elemento químico essencial para o equilíbrio de líquidos no organismo, pois controla a hidratação das células. Sempre que há um aumento de sódio no corpo, este equilíbrio de líquidos é posto em risco, o que pode levar a uma situação de hipertensão arterial, que se traduz no aumento anormal da pressão arterial. Enquanto a concentração de sódio dentro da célula é sempre maior que fora dela, o potássio é menos abundante dentro da célula que fora dela. Produtos à base de cloreto de potássio já estão sendo utilizados em substituição ao cloreto de sódio, nas dietas indicadas para hipertensos, já que salga, sem causar os males provocados pelo excesso do sal convencional composto por cloreto de sódio.
- C) Os grãos integrais são fonte de proteína; a "quinoa", por exemplo, destaca-se, pois, ao contrário de muitas fontes de proteína vegetal, ela contém todos os aminoácidos essenciais, como por exemplo: ácido aspártico, lisina, metionina, valina, arginina, dentre outros.
- D) Na maioria das pessoas, a quantidade de glicose no sangue é controlada pela insulina, hormônio secretado pela tireoide. A insulina ajuda as células a absorverem e utilizarem a glicose. Uma pessoa com diabetes não produz insulina suficiente ou é incapaz de utilizá-la de forma eficaz. Como um dos principais objetivos do controle da diabetes é manter constante os níveis de glicose no sangue ao longo do dia, os alimentos que causam subida brusca destes níveis devem ser evitados.
- E) Uma dieta deve conter alimentos ricos em antioxidantes e "gorduras do bem" que elevam a quantidade de "bom colesterol" HDL. Ao mesmo tempo deve-se evitar alimentos ricos em "colesterol ruim" LDL, como frituras e carnes gordurosas.

28. A primavera é um período de intensa florescência das árvores e polinização das plantas. Durante esse processo, os grãos de pólen, que são estruturas masculinas de reprodução, são levados até as partes femininas das flores por diversos meios. Nesta época do ano, portanto, com o aumento da quantidade de grãos de pólen no ar, ficam mais comuns os casos de alergia na população. O pólen, assim, torna-se um incômodo a mais para aqueles que já sofrem de alergia a outros elementos, como ácaros e fungos. Essas alergias são conhecidas como sazonais ou primaveris e costumam atingir mais os adolescentes e jovens adultos do que as crianças, provocando crises de asma e rinite alérgica, sucessão de espirros, coriza e congestão nasal. Marque a opção incorreta.



Figura 1

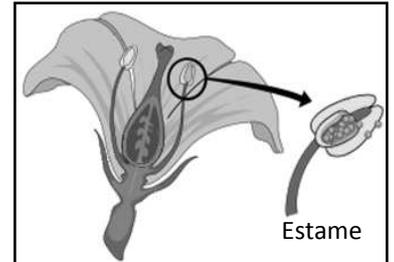


Figura 2

- A) A anemofilia é a polinização pelo vento, que ocorre geralmente em flores pequenas, com perianto não atrativo, apresentando grandes anteras e uma superprodução de pólen. É a mais temida pelos alérgicos.
- B) Dicogamia é um mecanismo desenvolvido pela planta, que evita a autopolinização. Neste caso, o amadurecimento dos estames e óvulos ocorre em épocas diferentes.
- C) Na Figura 2, observamos um estame, órgão reprodutor masculino da flor, formado pela antera e estilete. Na antera, os grãos de pólen, haploides, são produzidos no interior de sacos polínicos.
- D) O número de estames de uma flor varia de nenhum a dezenas, de acordo com a espécie.
- E) A polinização geralmente ocorre entre flores da mesma planta ou entre flores de duas plantas da mesma espécie, caracterizando a polinização ou fecundação cruzada (Figura 1).

29. Uma célula se reproduz ao executar uma sequência organizada de eventos em que ela duplica seu conteúdo e então se divide em duas. Este ciclo de duplicação e divisão, conhecido como ciclo celular, caso não ocorra de maneira bem regulada, pode levar à formação de neoplasia. Os componentes centrais do sistema de controle do ciclo celular são membros da seguinte família de proteínas:

- A) Bcl2.
- B) Caspase.
- C) CDKs.
- D) Helicases.
- E) Polimerases.

30. As florestas tropicais ocupam 70% da superfície do planeta; nelas são encontradas mais espécies de plantas e animais que todos os outros biomas juntos. Muitas espécies são endêmicas e 40% dessas florestas encontram-se no Brasil, formando o bioma Amazônia. A maior riqueza dessas florestas é a sua biodiversidade. No Brasil, apesar de haver leis ambientais eficientes (ex.: leis dos crimes ambientais, entre outras), a destruição da floresta amazônica vem ocorrendo de forma veloz e assustadora. Se ações rigorosas não forem tomadas urgentemente, em curtíssimo tempo iremos ver acontecer com a floresta amazônica o mesmo que aconteceu com a Mata Atlântica. Dadas as assertivas seguintes,

- I. Aplicação das leis ambientais e uma maior fiscalização dos órgãos ambientais.
- II. Desenvolvimento de projetos ambientais envolvendo escolas e comunidades.
- III. A transformação de partes da floresta em áreas protegidas, em conjunto com o desenvolvimento de políticas públicas em favor da preservação da floresta.
- IV. O incentivo ao desenvolvimento de projetos extrativistas para o uso sustentável da floresta e melhoria da qualidade de vida das populações que tiram o seu sustento da floresta.

verifica-se que

- A) apenas II e IV estão corretas.
- B) todas estão corretas.
- C) apenas I e II estão corretas.
- D) apenas I e III estão corretas.
- E) apenas III e IV estão corretas.

31. Há muito tempo os cientistas vêm buscando uma forma de classificação universal, ou seja, que possa ser usada para qualquer ser vivo por pesquisadores do mundo todo. As primeiras tentativas datam de cinco séculos antes de Cristo. Carolus Linnaeus (1707 – 1778) elaborou um sistema de classificação e adotou a nomenclatura binominal para nomear as espécies. Por este sistema o nome científico de uma espécie é composto por dois termos: o 1º corresponde ao gênero, escrito com inicial maiúscula, e o 2º corresponde ao epíteto específico, escrito com inicial minúscula, destacado por negrito, itálico ou sublinhado. Os seres vivos são organizados em diferentes categorias taxonômicas. Nas opções abaixo, assinale a que contém a sequência correta das categorias taxonômicas em que os animais estão incluídos.

- A) Reino, filo, classe, família, ordem, gênero, espécie.
- B) Reino, filo, classe, ordem, gênero, família, espécie.
- C) Reino, filo, classe, ordem, família, gênero, espécie.
- D) Reino, filo, ordem, classe, família, gênero, espécie.
- E) Reino, filo, família, classe, ordem, gênero, espécie.

32. O Ouricuri é uma planta, mas é também um Ritual Religioso praticado pelos índios do Nordeste do Brasil. A celebração é realizada num espaço físico próprio, também denominado Ouricuri, situado no meio da mata, de caráter restrito, fechado à visitação pública, exclusiva apenas aos índios e seus convidados. A prática do Toré, dança ritual consubstanciada da prática do Ouricuri, além de sua ritualidade, representa aspecto social e lúdico caracterizado por seus trajes típicos e pinturas corporal específica de cada etnia. O Ouricurizeiro é utilizado no artesanato, de cujo material tecem seus trajes rituais, utensílios cerâmicos, armas de caça e guerra, adereços, além de instrumentos musicais como o maracá e a gaita. (funai.alagoas.blogspot.com.br). O Ouricuri, ou licuri (*Syagrus coronata*), é uma palmeira bem adaptada às regiões secas e áridas da caatinga que possui grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro. Sobre as características botânicas desta planta, marque a opção correta.

- A) Seu sistema radicular fasciculado é típico das monocotiledôneas.
- B) Suas flores não são únicas, apresentando-se reunidas em inflorescências ou estróbilos.
- C) Seu caule é tipo estipe, geralmente não ramificado, nitidamente dividido em gomos, apresentando no ápice um tufo de folhas pinadas com bainha basal, característico das palmeiras.
- D) Por pertencer ao grupo das Gimnospermas, que inclui os pinheiros, as palmeiras e os ciprestes, não desenvolvem frutos verdadeiros.
- E) A propagação do Ouricuri é feita exclusivamente de forma sexuada. Após a fecundação, enquanto o zigoto forma o embrião e dois cotilédones, o núcleo triploide produz um tecido de reserva, o endosperma, que tem como função nutrir o embrião. O óvulo fecundado e desenvolvido origina a semente.

33. A esquistossomose é uma doença causada por platelmintos da classe Trematoda que ocorrem em diversas regiões do mundo. No Brasil, o responsável pela doença é o *Schistosoma mansoni*, que tem o homem como hospedeiro definitivo e caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria*, como hospedeiro intermediário. A disseminação da doença é feita através da liberação de ovos pelas fezes de pessoas doentes, quando são depositadas em rios, córregos e outros ambientes de água doce, ou quando chegam a estes locais levadas pelas enxurradas. Nas opções abaixo, assinale a que apresenta corretamente as fases do ciclo do *Schistosoma mansoni*, na sequência correta.

- A) Ovos, miracídio, cercária, biomphalaria, homem, schistosoma adulto, ovos.
- B) Ovos, miracídio1, biomphalaria, miracídio2, homem, schistosoma adulto, ovos.
- C) Ovos, cercária, biomphalaria, miracídio, homem, Schistosoma adulto, ovos.
- D) Ovos, miracídio, biomphalaria, cercária, homem, schistosoma adulto, ovos.
- E) Ovos, cercária1, biomphalaria, cercária2, homem, schistosoma adulto, ovos.

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1																		18							
IA																		VIIIA							
1 H 1,01																		2 He 4,00							
2																13		14		15		16		17	
IIA																IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA	
3 Li 6,94	4 Be 9,01															5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2				
11 Na 23,0	12 Mg 24,3															13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9				
3		4		5		6		7		8		9		10		11		12							
IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIIIB		VIII		IB		IIB									
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8								
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131								
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (220)								
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub														

Série dos Lantanídeos

Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica
() = N° de massa do isótopo mais estável

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

QUÍMICA

36. Um electricista, ao consertar um chuveiro elétrico, corre o risco de levar um choque, pois a água que usamos em casa contém uma série de substâncias dissolvidas que a tornam condutora de eletricidade. Algumas substâncias, quando dissolvidas em água, têm a propriedade de conduzir corrente elétrica e outras não. Essa condução ou não de eletricidade pode ser explicada pelos modelos de ligações químicas existentes. Com base nesses modelos, analise as afirmações a seguir e marque a opção incorreta.

- A) Na ligação covalente não há transferência de elétrons, e sim um compartilhamento de um par de elétrons.
- B) A substância água, H₂O, é formada pela união de átomos de Hidrogênio e Oxigênio através de ligações covalentes.
- C) Substâncias iônicas são formadas pela união de átomos ou grupos de átomos que ganharam ou perderam elétrons.
- D) Um sal é um composto iônico que pode ser formado pela reação de neutralização entre um ácido e uma base.
- E) As substâncias que não conduzem corrente elétrica são formadas pela união de cátions e ânions.



37. O efeito estufa é gerado pela queima de florestas, do óleo diesel e da gasolina nos grandes centros urbanos. O dióxido de carbono (gás carbônico), monóxido de carbono, gás metano e óxidos de nitrogênio ficam concentrados em determinadas regiões da atmosfera, formando uma camada que bloqueia a dissipação do calor. Esta camada de poluentes, tão visível nas grandes cidades, funciona como um isolante térmico do planeta Terra. O calor fica retido nas camadas mais baixas da atmosfera, trazendo graves problemas ao planeta. O ar atmosférico é uma mistura de diferentes gases, sendo que os dois principais componentes são nitrogênio, com cerca de 78% e oxigênio, com cerca de 21%. A possível reação do oxigênio com o nitrogênio na atmosfera, pouco provável, poderia ser expressa como $N_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2 NO_{(g)}$. A $25^{\circ}C$ e 1,0 atm, a constante de equilíbrio em termos de pressão parcial é $5,5 \cdot 10^{-31}$. A pressão parcial aproximada do $NO_{(g)}$ na atmosfera é

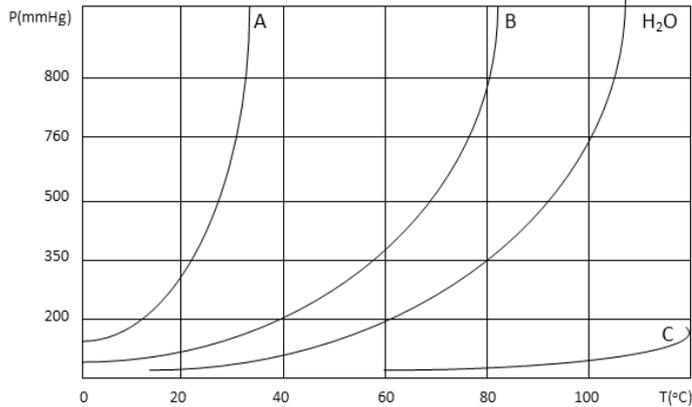
- A) $3,0 \cdot 10^{-16}$.
- B) $3,0 \cdot 10^{29}$.
- C) $5,4 \cdot 10^{-14}$.
- D) $3,0 \cdot 10^{16}$.
- E) $5,4 \cdot 10^{14}$.

38. O alumínio, um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre não é encontrado livre na natureza, mas sim na forma combinada. O mineral mais importante para se extrair o alumínio é a bauxita, a qual contém óxido de alumínio, que, depois de separado das impurezas, recebe o nome de alumina. A alumina (Al_2O_3) tem um ponto de fusão acima de $2000^{\circ}C$. Para a produção de alumínio metálico através de eletrólise é necessário fornecer energia. A reação que representa a variação de energia para obter o alumínio a partir da bauxita é $Al_2O_{3(s)} \rightarrow 2Al_{(s)} + 3/2 O_{2(g)}$ $\Delta H = 1680 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Para se produzir 100 latinhas de cerveja, cada uma pesando 10,8g, a energia necessária em kJ é

- A) 3 360.
- B) 672.
- C) 33 600.
- D) 1 680.
- E) 67 200.



39. O gráfico abaixo representa as variações das pressões de vapor da água e de três amostras líquidas em função da temperatura.



Dadas as assertivas seguintes,

- I. A pressão de vapor do líquido A em qualquer temperatura é maior que a do líquido B.
- II. O líquido A é menos volátil que o líquido B.
- III. O líquido C tem temperatura de ebulição maior que a água.
- IV. A pressão de vapor da água em qualquer temperatura é maior que a do líquido A.
- V. O líquido C tem a menor pressão de vapor entre todos os líquidos.

verifica-se que estão corretas apenas

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

40. As plantas de cloro-soda, um segmento básico da indústria química, produzem por eletrólise cloro, soda cáustica e o hidrogênio como sub-produto. O cloro está presente em diversos setores básicos da economia, gerando derivados como o policloreto de vinila (PVC), produto largamente utilizado na construção civil. A soda cáustica é especialmente utilizada na produção de alumínio, papel e celulose, sabões e detergentes, na indústria têxtil e em muitas outras aplicações. Na eletrólise de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio (salmoura) em uma célula eletroquímica industrial trabalhando durante 3.000 segundos com uma corrente $1 \cdot 10^4 \text{ A}$ a 17°C e $P = 0,8 \text{ atm}$, o volume de cloro aproximado em m^3 produzido é

Dados: $1F = 96.500 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- A) 7,61.
- B) 3,81.
- C) 9,24.
- D) 2,31.
- E) 4,62.



41. Os cálculos renais (pedras dos rins) são formados por depósitos de oxalato de cálcio (CaC_2O_4), um sal pouco solúvel de importante significado biológico. A eliminação desses cálculos pelas vias urinárias muitas vezes provoca dores muito intensas quase insuportáveis pelo corpo humano. Quando a concentração do íon oxalato aumenta no plasma sanguíneo ocorre a precipitação do oxalato de cálcio no organismo. O produto de solubilidade do oxalato de cálcio é $2,6 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$. Se a concentração do íon cálcio no plasma é $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, a massa em gramas de íon oxalato suficiente para que não ocorra precipitação do oxalato de cálcio é

- A) $4,4 \cdot 10^{-10}$.
- B) $6,4 \cdot 10^{-5}$.
- C) $6,4 \cdot 10^{-10}$.
- D) $4,4 \cdot 10^{-5}$.
- E) $6,4 \cdot 10^5$.

42. Nas substâncias polifuncionais $\text{HO}_2\text{CCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$, $\text{H}_2\text{NCOCH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$, $\text{OHCCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COCH}_3$ e $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{COC}$, podem-se identificar os grupos funcionais, em cada uma delas, e na sequência:

- I. ácido, amina ácido; amida, álcool, éster; aldeído, álcool, cetona; fenol, éter, cloreto de acila;
- II. ácido, amida, ácido; amina, álcool, éter; ácido, álcool, cetona; álcool, éster, cloreto de acila;
- III. aldeído, amina, aldeído; amida, álcool, éster; aldeído, álcool, éter; álcool, éter, cloreto de acila;
- IV. ácido, amida, ácido; amina, álcool, éster; aldeído, álcool, cetona; fenol, éster, cloreto de acila.

Dos itens acima, verifica-se que está(ão) correto(s)

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

43. Na reação entre CH_4 , e O_2 , na ausência de chama e a elevada temperatura, produz-se uma mistura contendo $\text{HC}\equiv\text{CH}$, CO e H_2 . Esse processo foi inicialmente aproveitado na indústria, em razão de o acetileno (C_2H_2) ser matéria-prima para preparação de, por exemplo, ácido acético e etanol; monóxido de carbono (CO) e hidrogênio são de grande valia no que se conhece industrialmente como processo oxo; e o hidrogênio é também aproveitado na produção de amônia. O acetileno tem, ainda, sua utilidade na soldagem a elevadas temperaturas (maçarico de acetileno). Se os dois (metano e oxigênio) iniciais fossem levados a reagir na presença de chama, era de se esperar:

- A) uma reação em que CO_2 e água são substâncias químicas e mais importantes do que a energia.
- B) CO_2 , H_2O e energia seriam os produtos, a última aproveitável na forma de calor.
- C) surgimento de fuligem como produto da reação.
- D) surgirem todos os produtos do outro processo, junto a CO_2 , H_2O e energia.
- E) produz-se água (junto a CO_2), com queda da energia desenvolvida no processo.



44. Nas soluções empregadas em laboratórios, as concentrações dos íons H_3O^+ normalmente são pequenas e uma maneira simples de expressar a concentração hidrogeniônica de uma solução é através do pH. As soluções de ácidos e bases fracas apresentam, em solução, um equilíbrio entre as várias partículas e, neste caso, temos a constante de equilíbrio, ou seja, a constante de ionização. Uma solução $1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ de ácido bromoacético ($\text{BrCH}_2\text{CO}_2\text{H}$) tem constante de ionização igual a $6,3.10^{-5}$ e uma solução $1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ de ácido 4-clorobenzoico ($\text{ClC}_6\text{H}_4\text{CO}_2\text{H}$) tem constante de ionização $1,0.10^{-4}$.

Dadas as assertivas seguintes,

- I. O ácido 4-clorobenzoico tem pH mais elevado que o ácido bromoacético.
- II. O ácido bromoacético é mais fraco que o ácido 4-clorobenzoico.
- III. Como as concentrações são iguais, os dois ácidos têm o mesmo pH.
- IV. O ácido bromoacético tem pH mais elevado que ácido 4-clorobenzoico.
- V. O ácido 4-clorobenzoico é mais fraco que o ácido bromoacético.

Verifica-se que está(ão) correto(s) apenas

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

45. Os vegetais são constituídos de substâncias formadas por átomos de vários elementos químicos retirados do solo, que são essenciais para o desenvolvimento e crescimento desses vegetais. Os átomos de carbono (C), de hidrogênio (H) e de oxigênio (O) integram a maior parte dos tecidos vivos e são obtidos a partir de gás carbônico (CO_2) e água absorvidos. De acordo com a função de cada elemento na nutrição vegetal, é possível determinar as necessidades de adubação de cada cultura. Os adubos inorgânicos têm composição química definida, e liberam os nutrientes como íons, forma em que são mais facilmente absorvidos pelas plantas. O salitre do Chile é um adubo inorgânico que tem em sua composição nitrato de sódio. Dadas as afirmações abaixo,

- I. O nitrato de sódio é um composto molecular.
- II. O nitrato de sódio é um composto iônico.
- III. A fórmula do nitrato de sódio é NaNO_3 .
- IV. O íon sódio positivo (Na^+) tem raio iônico menor que o raio atômico do átomo de sódio neutro (Na).
- V. O átomo de sódio tem maior energia de ionização do que o átomo de Alumínio.

verifica-se que estão corretas

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



46. Átomos de um mesmo elemento químico têm números atômicos iguais, e quando os números de massa desses átomos são diferentes eles são chamados de isótopos. Exemplos de isótopos são os átomos de Carbono 12 e Carbono 14, esse último muito utilizado para a datação de fósseis, podendo datar objetos de milhões de anos. Com base nos conhecimentos da estrutura do átomo, dadas as afirmações abaixo,

- I. Dentre os isótopos do elemento Hidrogênio, o prótio ${}^1_1\text{H}$ é o mais estável.
- II. O ozônio é o isótopo mais importante do elemento oxigênio, pois a camada de ozônio protege a terra das radiações ultravioleta do sol.
- III. Átomos de diferentes elementos químicos e com mesmo número de massa mostram semelhanças em suas propriedades químicas.
- IV. O átomo de carbono 14 tem 6 prótons e 8 nêutrons no núcleo.

verifica-se que estão corretas

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

47. Alguns hidrocarbonetos insaturados ocorrem em *Dahlia* spp, como a estrutura $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}(\text{C}\equiv\text{C})_4\text{CH}=\text{CH}_2$, em que se podem identificar os acidentes estruturais (insaturações) das famílias de alquinos e alquenos, respectivamente:

- A) alqueno, alquino, alqueno, alqueno, alquino, alqueno.
- B) alquino, alquino, alquino, alquino, alquino, alquino.
- C) alqueno, alquino, alquino, alquino, alquino, alqueno.
- D) alqueno, alquino, alqueno, alquino, alquino, alqueno.
- E) alquino, alqueno, alquino, alquino, alqueno, alquino.

48. A água é um recurso natural indispensável à vida a demandar preservação. Estima-se que no período de formação do planeta a água se originou da liberação de grandes quantidades dos gases hidrogênio e oxigênio na atmosfera, que se combinaram e deram origem aos vapores de água. Hoje, pode-se representar quimicamente essa reação por $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. Considerando essa reação de formação da água, qual o rendimento dessa reação, se a partir de 10 gramas de hidrogênio obtiveram-se 72 gramas de água?

- A) 13,8%
- B) 90%
- C) 80%
- D) 10%
- E) 72%



49. As pilhas alcalinas se tornaram muito importantes em nosso cotidiano por durarem até seis vezes mais que as pilhas comuns; por esse motivo, são muito utilizadas em brinquedos, câmeras fotográficas, MP3 players etc. Elas utilizam o zinco e o dióxido de manganês como reagentes, e como eletrólito, uma pasta básica que contém hidróxido de sódio (NaOH), que é uma base (substância alcalina); por isso, as pilhas são chamadas alcalinas. Com base nos conhecimentos das funções inorgânicas e das reações químicas, dadas as afirmações abaixo,

- I. O NaOH é uma base forte.
- II. As reações envolvidas numa pilha são reações de oxidorredução; por isso, fornecem energia elétrica.
- III. O NaOH é um dos produtos obtidos a partir da eletrólise do NaCl na indústria cloro-soda.
- IV. Os óxidos são substâncias que podem ter comportamento ácido, básico ou neutro.
- V. O NaOH, ao reagir com um ácido forte, formará um sal neutro e água.

verifica-se que

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

50. O gás natural e o petróleo apresentam os mesmos constituintes que ocorrem em uma das frações do segundo, a saber:

- A) constituintes de até cinco átomos de carbono.
- B) constituintes de até dois átomos de carbono.
- C) constituintes de até seis átomos de carbono.
- D) constituintes de até quatro átomos de carbono.
- E) constituintes de até três átomos de carbono.