

CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC



MEDICINA 2º DIA – 18.MAIO.2014

BIOLOGIA – QUÍMICA – MATEMÁTICA – FÍSICA

LEIA COM ATENÇÃO

- 01** - Verifique se o CADERNO DE QUESTÕES contém 60 questões. Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 02** - Observe a numeração do CARTÃO-RESPOSTA, pois o cartão serve para responder a um grupo de até 100 (cem) questões, devendo ser utilizadas as 60 (sessenta) iniciais.
- 03** - O CARTÃO-RESPOSTA deve apresentar seu número de inscrição impresso e o TIPO DE PROVA.
- 04** - Confira seu CARTÃO-RESPOSTA e, caso observe alguma divergência, avise ao fiscal.
- 05** - Assine o CARTÃO-RESPOSTA no lugar indicado.
- 06** - Em cada questão, escolha a alternativa que responde corretamente ao que se pede. Preencha, então, no CARTÃO-RESPOSTA, a janela que corresponde à alternativa escolhida, com caneta esferográfica azul, após a devida conferência.
- 07** - Só preencha o CARTÃO-RESPOSTA, após decidir-se, em definitivo, com relação à alternativa. Para o cômputo da prova, são equivalentes as respostas erradas, nulas ou em branco.
- 08** - Ao término da prova, o candidato devolverá à mesa de fiscalização o CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinados. Se não o fizer será eliminado do Processo Seletivo.
- 09** - Após conferência pela mesa do material entregue, o candidato assinará a Lista de Presença.
- 10** - Transcreva o texto abaixo para o CARTÃO RESPOSTA.

“A Medicina salva vidas.”

Nome:

Inscrição:

Identidade:

Órgão Expedidor:

Assinatura:

Sala:



BIOLOGIA

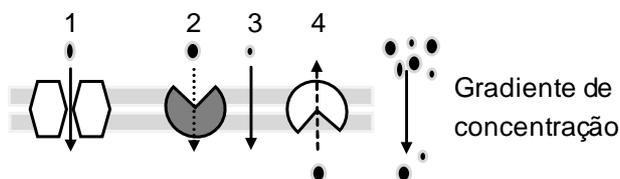
01. Considere os tipos sanguíneos relacionados abaixo:

	Tipo sanguíneo	Fator Rh
João	B	-
Luísa	O	+
Maria	A	+

Nesse contexto, é correto afirmar:

- A) considerando o fator Rh negativo, João é doador de sangue universal.
 B) João e Maria podem ter filhos com sangue tipo O, A, B e AB.
 C) a probabilidade de João e Luísa terem filhos com sangue tipo AB⁻ é de 25 %.
 D) Maria possui hemácias com aglutinogênio B e produz anticorpos anti-A.
 E) Luísa possui genótipo "ii" e hemácias com aglutinogênios A e B.
02. Mutações na sequência de nucleotídeos do DNA podem levar à expressão gênica errônea e produzir proteínas defeituosas no organismo afetado. Em relação a este assunto, é correto afirmar que as mutações:
- A) ditas 'silenciosas' provocam a substituição de aminoácidos na cadeia proteica.
 B) em linhagens de células somáticas humanas, são transmitidas aos descendentes.
 C) não afetam o conjunto de genes de uma população de organismos.
 D) quando desfavoráveis, têm sua frequência reduzida na população devido à seleção natural.
 E) afetam grandes porções do cromossomo, como ocorre na Síndrome de Down.

03. A membrana plasmática celular, esquematizada abaixo, apresenta arquitetura complexa e função de barreira seletiva. Sobre os mecanismos de transporte de moléculas através dessa estrutura, analise as afirmações seguintes.



- 1) Em 1 e 3, são mostrados exemplos da difusão simples, processo que ocorre sem gasto energético.
 2) Em 2, é mostrada a difusão facilitada, processo que ocorre sem gasto energético.
 3) Em 4, é mostrado exemplo de transporte ativo, processo que ocorre com gasto energético.

Está(ão) correta(s):

- A) 3 apenas
 B) 1 e 2 apenas
 C) 2 e 3 apenas
 D) 1 e 3 apenas
 E) 1, 2 e 3.

04. No Brasil, uma série de alternativas energéticas têm sido utilizadas experimentalmente. Dentre estas, a energia eólica:

- A) não produz impacto ambiental.
 B) gera gases do efeito estufa.
 C) usa aerogeradores para produzir eletricidade.
 D) é mais poluente que a queima de carvão natural.
 E) é fonte de energia limpa, mas não renovável.

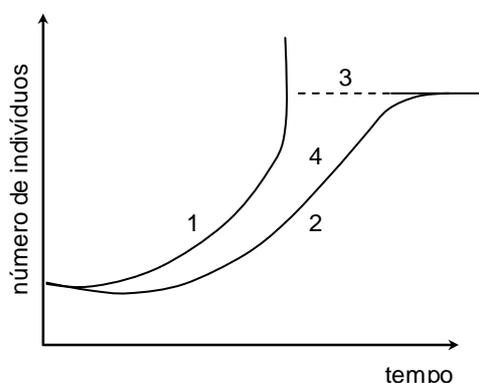
05. Dentre os processos metabólicos para geração de energia e realização do trabalho celular, a fermentação se caracteriza por:

- A) gerar etanol como produto final.
 B) gerar saldo energético de 4 ATPs.
 C) não ocorrer em organismos eucariotos.
 D) liberar dióxido de carbono.
 E) ocorrer na ausência de luminosidade.

06. As células constituem as unidades que formam todos os seres vivos. Contudo, é correto afirmar que organismos procariotos e eucariotos possuem células com diferentes níveis de complexidade que se assemelham no seguinte aspecto:

- A) centríolos com forma tubular.
 B) parede celular rígida.
 C) núcleo individualizado por membrana.
 D) lisossomos em grande quantidade.
 E) presença de ribossomos.

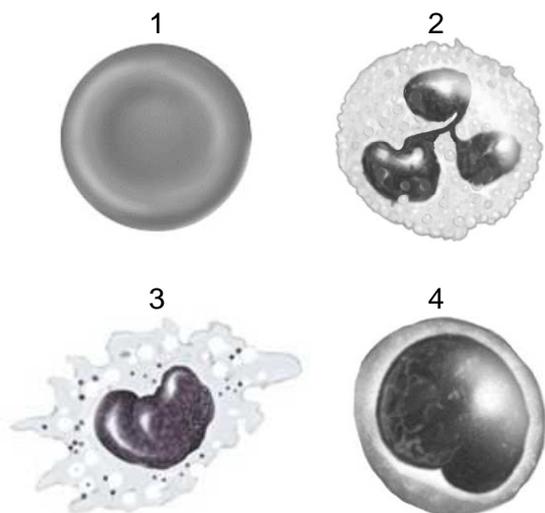
07. O equilíbrio das populações de organismos no Planeta é fundamental para a manutenção da diversidade biológica. Sobre este tema, analise o gráfico de crescimento populacional abaixo.



Considerando este gráfico, é correto afirmar que:

- A) o número máximo de indivíduos que uma população pode produzir ao longo do tempo é sempre inferior ao de seus predadores.
 B) em condições ideais, a curva de potencial biótico (1) demonstra a capacidade da população em crescer indefinidamente.
 C) o crescimento real da população (2) é geralmente rápido, pois independe de fatores de resistência ambiental.
 D) a resistência do meio (3) é calculada pelo tamanho populacional máximo suportado pelo ambiente.
 E) a capacidade de carga do ambiente (4) é influenciada pela disponibilidade de alimento e espaço, que independe de competição ou predatismo.

08. Considere as células sanguíneas ilustradas abaixo e assinale a afirmativa correta.



- A) As células das figuras (2 e 3) são fagócitos que defendem o hospedeiro contra bactérias.
- B) Eritrócitos (1) realizam o transporte de oxigênio e nitrogênio no sangue.
- C) Linfócitos (2) estão relacionados com a produção e secreção de anticorpos.
- D) Macrófagos (3) participam do processo de coagulação sanguínea.
- E) A célula representada em (4) participa dos processos de reparo e crescimento muscular.

09. Dentre as teorias para explicar a imensa diversidade biológica na Terra, o Neodarwinismo defende que, na evolução dos organismos:

- A) recombinações genéticas possuem menor influência que o ambiente.
- B) o uso repetido de um órgão leva à sua hipertrofia.
- C) caracteres adquiridos ao longo da vida são perpassados à prole.
- D) a seleção natural é o processo que leva à extinção dos organismos.
- E) mecanismos genéticos agiram sob influência da seleção natural.

10. Considere a charge abaixo e, a seguir, aponte a alternativa que está diretamente relacionada a seu significado.



(Fonte: <http://ofunill.blogspot.com.br/2010/03/engenharia-genetica.html>)

- A) A clonagem de seres humanos é uma alternativa viável para a erradicação de doenças infecciosas como a AIDS.
- B) O código genético humano é dito 'degenerado' porque, diferentemente dos aminoácidos, são sintetizados pela mesma trinca de nucleotídeos do DNA.
- C) Os genomas de organismos procaríotos e eucariotos são preenchidos em sua maioria por regiões codificantes chamadas introns.
- D) Células-tronco podem diferenciar-se em neurônios, sendo utilizadas com sucesso na regeneração de lesões no cérebro.
- E) Plantas transgênicas têm sido utilizadas como biofábricas, considerando a inserção de genes de interesse à saúde humana.

11. Os sistemas de classificação biológica atuais procuram categorizar as novas espécies à luz da teoria evolutiva. Neste caso, analise as afirmações seguintes.

- 1) Novas espécies são classificadas com base na comparação de seus materiais genéticos, particularmente o RNA ribossomal.
- 2) Os Domínios surgiram como uma categoria acima da categoria do Reino, que inclui organismos eucariotos e procaríotos, mas não os vírus.
- 3) O Domínio Eukaria representa organismos eucariotos unicelulares e multicelulares, plantas e animais.

Está(ão) correta(s):

- A) 2 apenas
- B) 1 e 2 apenas
- C) 2 e 3 apenas
- D) 1, 2 e 3 apenas
- E) 1 e 3 apenas

12. Nas plantas vasculares, o 'xilema' transporta água e sais minerais enquanto o 'floema' transporta seiva elaborada. Considerando estes tecidos vegetais, correlacione-os com suas respectivas características.

- 1) xilema
- 2) floema

- () traqueídeos com parede celular reforçada.
 () células de companhia parenquimáticas especializadas.
 () fibras lenhosas formadas por células mortas.
 () células vivas formando tubos crivados.

A sequência correta é:

- A) 1, 2, 1, 2.
- B) 1, 1, 2, 2.
- C) 2, 1, 1, 2.
- D) 2, 1, 2, 1.
- E) 1, 2, 2, 1.

13. *Schistosoma mansoni* é um parasita comum em áreas com saneamento básico deficiente. Sobre este organismo, é correto afirmar:

- A) causa doença incurável.
- B) é um verme anelídeo.
- C) é causador da Elefantíase.
- D) provoca aumento do fígado.
- E) é transmitido por insetos.

14. Os interferons são proteínas naturalmente produzidas pelo corpo humano em resposta a diferentes tipos de infecções. Sobre sua importância e seus mecanismos de ação no controle de doenças, é correto afirmar:

- A) assim como os anticorpos, permanecem na circulação por muitos anos.
- B) são produzidos por todos os tipos celulares do tecido sanguíneo.
- C) induzem propriedades celulares antivirais e contra tumores.
- D) possuem ação antimicrobiana direta contra bactérias e fungos.
- E) aumentam a taxa de fagocitose por Linfócitos B.

15. O processo digestivo envolve uma série de enzimas que degradam o alimento antes da sua absorção no intestino. Dentre essas enzimas, a quimotripsina possui como característica:

- A) gerar como produto ácidos graxos.
- B) atuar em pH ácido.
- C) ter como substrato o amido.
- D) estar presente no suco pancreático.
- E) atuar no estômago.

16. Os tecidos animais caracterizam-se por apresentar células com funções especializadas. Considerando este fato, analise as afirmações que se seguem.

- 1) O tecido conjuntivo denso caracteriza-se pela abundância de fibras nervosas e adipócitos.
- 2) O tecido muscular esquelético apresenta estrias em suas fibras, formadas por células multinucleadas.
- 3) O tecido epitelial glandular inclui glândulas classificadas como endócrinas, como a hipófise e a tireoide.

Está(ão) correta(s):

- A) 1, 2 e 3.
- B) 2 e 3 apenas
- C) 1 e 2 apenas
- D) 1 apenas
- E) 1 e 3 apenas

17. Os anexos embrionários abaixo são observados em alguns grupos de vertebrados. Sobre esses anexos, analise o quadro abaixo e assinale a alternativa que preenche corretamente os espaços indicados por 1, 2, 3 e 4.

	Saco Vitelínico	Amnio	Cório	Alan-toide
Origem	1	ecto-derme e meso-derme	3	endo-derme e meso-derme
Possíveis funções	nutrição, hema-topoiética	2	proteção contra choques mecânicos, absorção de cálcio e respiração.	4

A alternativa que preenche corretamente os espaços é:

- A) 1. endoderme e ectoderme; 2. absorção de cálcio; 3. mesoderme e endoderme; 4. armazenar excreções.
- B) 1. endoderme e mesoderme; 2. armazenar excreções; 3. ectoderme e mesoderme; 4. proteção contra choques mecânicos.
- C) 1. endoderme e ectoderme; 2. proteção contra desidratação; 3. ectoderme e endoderme; 4. manutenção da temperatura.
- D) 1. mesoderme e ectoderme; 2. proteção contra choques mecânicos; 3. ectoderme e endoderme; 4. absorção de cálcio.
- E) 1. endoderme e ectoderme; 2. proteção contra choques mecânicos; 3. ectoderme e mesoderme; 4. armazenar excreções.

18. Os sistemas excretores compreendem órgãos que auxiliam na eliminação de compostos potencialmente tóxicos ao organismo. Sobre o sistema urinário humano, considere as afirmativas abaixo.

- 1) O Néfron é a unidade funcional dos rins, e os principais produtos excretados na urina são ureia e ácido úrico.
- 2) Na alça de Henle ocorre a reabsorção de água e a concentração da urina, sendo este processo influenciado pelo hormônio oxitocina.
- 3) A ingestão de álcool inibe o hormônio antidiurético, aumentando a eliminação de água através da urina.

Está(ão) correta(s):

- A) 1 e 3 apenas
- B) 1 e 2 apenas
- C) 1, 2 e 3
- D) 2 e 3 apenas
- E) 2 apenas

- 19.** A contração do músculo cardíaco determina a pressão no sistema arterial ligado aos ventrículos. Em um indivíduo jovem normal, não hipertenso, tal pressão é, no momento da sístole, equivalente a aproximadamente:
- 60 mmHg
 - 140 mmHg
 - 120 mmHg
 - 100 mmHg
 - 80 mmHg
- 20.** Estima-se em 100 milhões o número de células bacterianas associadas ao corpo humano. Nesse sentido, é correto afirmar que:
- bactérias comensais associadas ao corpo humano podem produzir vitaminas do complexo B, importantes à saúde.
 - bactérias se ligam a receptores nas superfícies das mucosas mesmo antes do nascimento do indivíduo, sendo este um fenômeno natural.
 - a presença de bactérias em órgãos como o baço, o fígado e o pulmão não influencia negativamente a saúde humana.
 - bactérias presentes naturalmente no intestino humano e secretadas nas fezes são chamadas de coliformes fecais.
 - a administração de antibióticos leva à eliminação de toda a microbiota associada ao corpo humano, com malefícios à saúde.
- 21.** O tecnécio-99 é um isótopo muito utilizado na marcação de radiofármacos. O tempo de meia-vida deste isótopo é igual a 6 horas. Considere que um comprimido contendo 40,0 mg de um radiofármaco, que tem 8% em massa de Tc-99, foi administrado a um paciente. Passado 24 horas da administração do medicamento, quanto desse radioisótopo terá decaído?
- 0,20 mg
 - 37,5 mg
 - 2,50mg
 - 3,00 mg
 - 0,40 mg
- 22.** Os metais são caracterizados, entre outras coisas, por serem bons condutores de calor e eletricidade. Considerando que a condutividade elétrica de um íon é inversamente proporcional ao raio iônico, assinale a alternativa que apresenta os íons em ordem crescente de condutividade elétrica.
- ${}_{19}\text{K}^+$, ${}_{11}\text{N}^{3+}$, ${}_{3}\text{Li}^+$
 - ${}_{11}\text{Na}^{1+}$, ${}_{19}\text{K}^{1+}$, ${}_{55}\text{Cs}^{1+}$
 - ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$, ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$
 - ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$, ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$
 - ${}_{13}\text{Al}^{3+}$, ${}_{49}\text{In}^{3+}$, ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$
- 23.** A dolomita é uma rocha encontrada no solo riquíssima em cálcio e magnésio, minerais indispensáveis para garantir uma boa formação e manutenção de ossos. É comumente descrita como um carbonato duplo de cálcio e magnésio, e pode ser utilizada na produção de suplementos alimentares de cálcio e magnésio. Sua fórmula pode ser escrita como $(\text{CaO})_x(\text{MgO})_y(\text{CO}_2)_z$, onde os números x, y e z indicam o número de mols de cada óxido na fórmula mínima. A análise elementar de uma amostra desse minério resultou nos seguintes dados: 20,0% de cálcio, 12,0% de carbono, 12,0% de magnésio, 48,0% de oxigênio e 8,0% de outros elementos, que são considerados impurezas.
- Em medicina, para adultos que necessitem de suplemento de cálcio é recomendado um consumo diário igual a 1,0 g de cálcio.
- Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: C = 12; O = 16; Mg = 24; Ca = 40
- Considerando estas informações determine a massa de dolomita necessária para produzir 1,0 (uma) grama de cálcio
- 9,1 g
 - 2,3 g
 - 4,6 g
 - 5,9 g
 - 7,2 g

24. Um crematório de Porto Alegre/RS oferece um serviço inusitado: transformar parte das “cinzas de um morto” em diamante. O processo de produção é desenvolvido a partir da exposição de parte das cinzas a condições de altas pressões e temperaturas.

Considerando este assunto assinale a alternativa que completa corretamente a afirmação abaixo.

“As condições de altas pressões e temperaturas são utilizadas para

- A) transformar uma substância simples, encontrada nas cinzas, numa substância composta que é o diamante.
B) fundir as cinzas e moldar o material produzido.
C) promover a separação do diamante e do grafite obtidos durante a cremação.
D) separar o diamante de traços de minérios que são resíduos do processo de cremação.
E) provocar a transformação entre formas alotrópicas distintas de um elemento químico presente nas cinzas.

25. Um balão meteorológico é um simples balão de borracha, inflado com gás hélio e fabricado para resistir à baixas temperaturas. Fundamentais na meteorologia moderna, esses balões são lançados por Estações Meteorológicas, pertencentes à institutos de pesquisas, universidades, entidades públicas e privadas e às forças armadas. Um balão meteorológico flexível está ao nível do mar com um volume igual a 40 L, onde a temperatura é 27°C e a pressão barométrica é 760 torr. Esse balão sobe para uma altitude de 2,0 km, onde a pressão é 610 torr e a temperatura cai para 17°C. Determine a variação em volume do balão quando ele se eleva para uma altitude de 2,0 km.

- A) 9 L
B) 5 L
C) 6 L
D) 7 L
E) 8 L

26. Numa usina de processamento de cana-de-açúcar, um químico precisa avaliar o teor de sacarose em um carregamento de cana que acaba de chegar. Por isso, solicita 3,0 L de caldo de cana e após análise verifica que essa solução contém uma concentração de sacarose igual a $0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Calcule a massa de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) presente nos 3,0 L de caldo de cana.

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H = 1; C = 12; O = 16.

- A) 855 g
B) 410 g
C) 526 g
D) 683 g
E) 702 g

27. Soro glicosado é uma solução isotônica em relação ao sangue, que contém 5%, em massa, de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) em água destilada, ou seja, cada 100 mL de soro glicosado contém 5 g de glicose. Um médico prescreveu 500 mL de soro glicosado a 5%, porém, no posto de saúde só tem ampolas de 10 mL de glicose a 50%. Calcule quantas ampolas são necessárias para cumprir a prescrição médica.

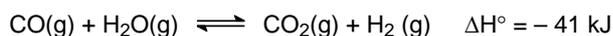
- A) 7
B) 3
C) 4
D) 5
E) 6

28. A manteiga, quando aquecida acima de 120°C, se decompõe deixando um aspecto desagradável ao alimento. Um “segredo culinário” para utilizar manteiga em frituras é clarificar a manteiga. Para isso, deve-se colocar a manteiga numa panela e aquecê-la por pelo menos 30 min em fogo baixo. Dessa forma, a caseína precipita e o sobrenadante, a manteiga clarificada, pode ser utilizada para fritar.

De acordo com o texto apresentado é correto afirmar que

- A) o aquecimento provoca a decomposição da caseína, produzindo a manteiga clarificada.
B) a manteiga clarificada é obtida através de um processo de separação de mistura.
C) o aquecimento aumenta o grau de insaturação da manteiga, removendo a caseína.
D) a manteiga clarificada é obtida após degradação da proteína, separando-a da gordura.
E) a obtenção da manteiga clarificada ocorre através de um processo de oxidação.

29. Considere o seguinte sistema em equilíbrio:



Em relação a esse equilíbrio, três afirmações foram feitas:

- o aumento da temperatura desloca o equilíbrio para a direita.
- a reação acima é exotérmica.
- diminuindo-se a concentração de monóxido de carbono o equilíbrio se desloca para a esquerda.

Esta(ão) correta(s):

- A) 1, 2 e 3
B) 1 apenas
C) 2 apenas
D) 1 e 2 apenas
E) 2 e 3 apenas

30. Acetato de isopentila ($C_7H_{14}O_2$) é o composto responsável pelo aroma agradável das bananas. Um fato interessante é que as abelhas liberam cerca de 1 μg desse composto quando picam. O aroma resultante atrai outras abelhas que se juntam ao ataque. Calcule quantas moléculas de acetato de isopentila são liberadas em uma picada típica de abelha.

Dados: Massas molares em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: H = 1; C = 12; O = 16.

Constante de Avogadro = $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

- A) $5 \cdot 10^{15}$
- B) $4 \cdot 10^{11}$
- C) $2 \cdot 10^{12}$
- D) $3 \cdot 10^{13}$
- E) $4 \cdot 10^{14}$

31. O vinagre normalmente utilizado em nossas cozinhas é uma solução aquosa de ácido acético ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$) 6% m/v. Considere que um comerciante mal intencionado adulterava o vinagre que estava comercializando, adicionando água para produzir um litro de vinagre "batizado" a partir de 500 mL de vinagre. Na condição descrita, qual deve ser o pH do vinagre adulterado?

Dados: K_a do ácido acético = $1,8 \times 10^{-5}$; $\log 3 = 0,48$;

Massas molares em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: H = 1; C = 12; O = 16.

- A) 4,80
- B) 1,74
- C) 2,13
- D) 2,52
- E) 3,44

32. A água dura (com concentrações de íons Ca^{+2} e Mg^{+2} acima de $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$) é um sério problema na indústria, mas apresenta problemas nas nossas cozinhas também. Por exemplo, a dureza elevada da água provoca a perda da coloração natural dos legumes após o cozimento. Algumas pessoas costumam minimizar esse problema, adicionando bicarbonato de sódio à água antes de cozinhar os legumes.

Considerando as informações acima, assinale a alternativa que apresenta uma explicação quimicamente consistente para a utilização de bicarbonato de sódio no caso citado.

- A) O íon bicarbonato forma um polímero que sequestra os íons Mg^{+2} e Ca^{+2} , impedindo-os de comprometerem o cozimento dos legumes.
- B) O íon bicarbonato reage com íons Mg^{+2} e Ca^{+2} , impedindo-os de comprometerem o cozimento dos legumes.
- C) O íon Na^+ reage com os íons Mg^{+2} e Ca^{+2} , impedindo-os de comprometerem o cozimento dos legumes.
- D) O íon Na^+ forma uma camada protetora sobre os legumes, impedindo o ataque dos íons Mg^{+2} e Ca^{+2} aos legumes.
- E) O íon bicarbonato forma uma camada protetora sobre os legumes, impedindo o ataque dos íons Mg^{+2} e Ca^{+2} aos legumes.

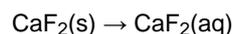
33. O acúmulo de íons cobre nos tecidos pode provocar sérias lesões, sobretudo no fígado e nos rins. Alguns pacientes de um hospital apresentaram um quadro de hepatotoxicidade e todos fizeram uso de uma mesma piscina. A equipe médica suspeitou que estivesse sendo utilizado excesso de sulfato de cobre II, objetivando deixar a água da piscina com coloração azulada. Para testar a hipótese, uma amostra de 50 mL da água da piscina foi coletada e sua concentração de cobre foi determinada por eletrodeposição. A concentração máxima permitida de íons Cu^{2+} em águas de piscinas é igual a $8,0 \times 10^{-3} \text{ mM}$.

Considerando que todo cobre contido numa amostra de 50 mL da água da piscina foi eletrodepositado após aplicação de uma intensidade de corrente igual a 10 A, por 9 min e 39 s, assinale a alternativa **correta**.

Dado: $1 F = 96500 \text{ C/mol}$

- A) A hipótese proposta pelo perito não se confirmou, pois a concentração de íons Cu^{2+} na água da piscina é 50 vezes inferior à máxima permitida.
- B) O resultado obtido para a concentração de íons Cu^{2+} na água da piscina é igual a $6,0 \times 10^{-3} \text{ mM}$.
- C) A concentração de íons Cu^{2+} determinada é 75.000 vezes superior à concentração máxima permitida.
- D) Após a determinação, o perito constatou que a concentração de íons Cu^{2+} na água da piscina é igual a $8,0 \times 10^{-3} \text{ mM}$.
- E) O perito comprovou a sua hipótese, pois a concentração de íons Cu^{2+} na água da piscina é 200 vezes superior à máxima permitida.

34. Fluoreto de cálcio, CaF_2 , é formado na superfície dos dentes após aplicação tópica profissional de flúor e funciona como um reservatório de íons fluoreto para reduzir a formação de cáries dentárias. Sabendo que a dissolução do fluoreto de cálcio em água é representada por

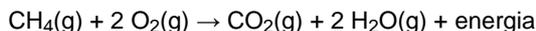


e que a entalpia-padrão e a entropia-padrão desta reação são, respectivamente, $\Delta H_r^\circ = 11,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e $\Delta S_r^\circ = -150,0 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule a energia livre padrão (ΔG_r°) para a reação acima. Com relação à dissolução do fluoreto de cálcio, a 25°C , é correto afirmar que:

- A) $\Delta G_r^\circ = -33,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e é não-espontânea.
- B) $\Delta G_r^\circ = 56,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e é espontânea.
- C) $\Delta G_r^\circ = 56,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e é não-espontânea.
- D) $\Delta G_r^\circ = -44,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e é espontânea.
- E) $\Delta G_r^\circ = -33,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ e é espontânea.

35. A maioria das reações usadas para produzir energia são reações de oxidação e redução. No corpo humano, a oxidação de açúcares, gorduras e proteínas fornece a energia necessária à vida. As reações redox ocorrem na deterioração de frutas, legumes, alimentos enlatados etc. Os processos de oxidação também são responsáveis, em parte, por várias doenças e pelo processo de envelhecimento do nosso organismo.

Um exemplo de reação redox é a reação do metano com o oxigênio:



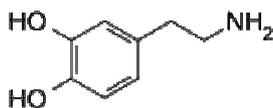
A respeito dessa reação as seguintes afirmações foram feitas.

- 1) O NOX do carbono varia de -4 no metano para $+4$ no CO_2 .
- 2) Não há variação do NOX do oxigênio.
- 3) Embora nenhum dos componentes desta reação seja iônico, há transferência de elétrons do carbono para o oxigênio.

Está(ao) correta(s) apenas:

- A) 1, 2 e 3
- B) 1 apenas
- C) 2 apenas
- D) 1 e 2 apenas
- E) 1 e 3 apenas

36. A dopamina é um neurotransmissor da família das catecolaminas. Está envolvida no controle de movimentos, aprendizado, humor, emoções, cognição, sono e memória. É precursora natural da adrenalina e da noradrenalina, outras catecolaminas com função estimulante do sistema nervoso central. A desregulação da dopamina está relacionada a transtornos neuropsiquiátricos como Mal de Parkinson. Sabendo que a dopamina apresenta a seguinte fórmula estrutural:



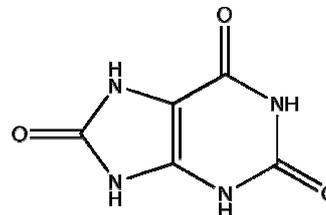
três afirmações foram feitas:

1. segundo a nomenclatura IUPAC, o nome da dopamina é 1,3-dihidroxi-feniletanamina.
2. é um composto aromático.
3. apresenta três ligações π .

Está(ao) correta(s):

- A) 1, 2 e 3
- B) 1 apenas
- C) 2 apenas
- D) 2 e 3 apenas
- E) 1 e 2 apenas

37. O ácido úrico está entre as substâncias naturalmente produzidas pelo nosso organismo. Ele é formado pela quebra das moléculas de purina (proteína contida em muitos alimentos) por ação da enzima xantina oxidase. Depois de utilizadas, as purinas são degradadas e transformadas em ácido úrico. Parte dele permanece no sangue e o restante é eliminado pelos rins. Sabendo que o ácido úrico apresenta a seguinte fórmula estrutural:



três afirmações foram feitas:

- 1) todos os carbonos do anel têm hibridização sp^2 .
- 2) possui, no total, 13 ligações σ .
- 3) possui um carbono terciário.

Está(ao) correta(s)

- A) 1, 2 e 3
- B) 1 apenas
- C) 3 apenas
- D) 1 e 3 apenas
- E) 1 e 2 apenas

38. A hemoglobina é uma metaloproteína, cujo metal central é o íon ferroso (Fe^{2+}). Ela é responsável pelo transporte de oxigênio no corpo humano e a deficiência de íon ferroso é causa de anemia. Na oxi-hemoglobina, o íon ferroso forma seis ligações coordenadas, sendo quatro com átomos de nitrogênio da proteína e duas com átomos de oxigênio do gás oxigênio.

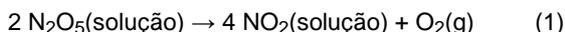
Considerando o texto acima, assinale a alternativa correta.

- A) O estado de oxidação do ferro muda após a formação da oxi-hemoglobina.
- B) A ligação entre o átomo de oxigênio e o ferro é iônica.
- C) O íon ferroso atua como ácido de Lewis.
- D) O íon ferroso reage com a proteína numa reação de dupla troca.
- E) A formação da oxi-hemoglobina ocorre através de ligações metálicas.

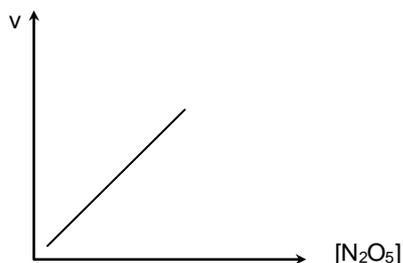
MATEMÁTICA

39. Pentóxido de dinitrogênio, N_2O_5 , também conhecido por anidrido nítrico, é um sólido branco altamente reativo e ao se misturar com água produz ácido nítrico.

A decomposição do pentóxido de dinitrogênio numa solução de tetracloreto de carbono é dada por:

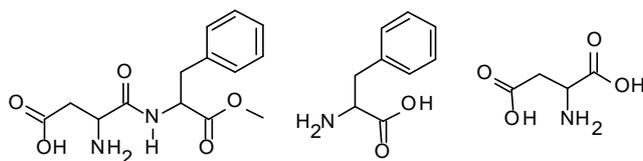


Nesta reação o gás oxigênio escapa da solução e não reage com o dióxido de nitrogênio. Isso significa que a reação reversa é desprezível. O estudo cinético da reação (1) é mostrado no gráfico da velocidade de reação (v) em função da $[N_2O_5]$.



A partir desse gráfico é correto afirmar que a lei de velocidade para essa reação é:

- A) $v = k[N_2O_5]^2$
 B) $v = k$
 C) $v = k/[N_2O_5]$
 D) $v = k/[N_2O_5]^2$
 E) $v = k[N_2O_5]$
40. O aspartame é uma substância que é utilizada como alternativa ao uso de açúcar. No entanto, ele não é utilizado em receitas de bolo, por exemplo, porque com o aquecimento, ele se decompõe nos aminoácidos fenilalanina e aspartato, e metanol, perdendo a capacidade de adoçar. As fórmulas estruturais do aspartame e dos aminoácidos são apresentadas abaixo.



Aspartame

Fenilalanina

Ácido Aspártico

De acordo com o texto e as fórmulas estruturais, assinale a alternativa **correta**.

- A) O aspartame possui quatro estereoisômeros porque tem dois carbonos assimétricos.
 B) A reação do ácido aspártico com a fenilalanina produz o aspartame.
 C) O ácido aspártico possui as funções amina, álcool e ácido carboxílico.
 D) A fenilalanina possui isomeria espacial porque possui dois carbonos assimétricos.
 E) O aquecimento provoca uma reação de esterificação do aspartame, produzindo metanol.

41. Um paciente toma 40 mg de uma droga medicinal em intervalos de 6 horas. Durante cada intervalo de 6 horas, a quantidade da droga no organismo do paciente se reduz a 80% da quantidade presente no início do intervalo. Se o tratamento se prolonga indefinidamente, qual dos valores abaixo melhor se aproxima da quantidade da droga que se acumula no organismo do paciente?

- A) 200 mg
 B) 240 mg
 C) 230 mg
 D) 220 mg
 E) 210 mg

42. Pesquisas médicas confirmam que, em determinada população: a probabilidade de se desenvolver câncer de pulmão, se a pessoa fuma, é de 50%, e a probabilidade de um não fumante desenvolver câncer de pulmão é de 2%. Admita que 20% da população é formada por fumantes. Se uma pessoa, escolhida ao acaso, tem câncer de pulmão, qual a probabilidade percentual de ela ter sido fumante? Indique o valor inteiro mais próximo.

- A) 87%
 B) 83%
 C) 84%
 D) 85%
 E) 86%

43. Um médico receitou 2000 mg de uma medicação para um paciente. A medicação deve ser ingerida com leite, após as refeições, e está disponível em envelopes que contêm 0,5 g. Quantos envelopes o paciente deve tomar após cada refeição?

- A) 5 envelopes
 B) 1 envelope
 C) 2 envelopes
 D) 3 envelopes
 E) 4 envelopes

44. A droga medicinal Solu-medrol foi prescrita para uma criança que pesa 32 kg. A criança deve tomar 1,5 g da droga por cada quilo de seu peso. Solu-medrol está disponível em solução contendo 125 mg em cada 2 ml. Quantos ml devem ser administrados à criança?

- A) 588 ml
 B) 768 ml
 C) 758 ml
 D) 687 ml
 E) 678 ml

FÍSICA

45. Um farmacêutico dispõe de um princípio ativo diluído em água, em concentrações de 25% e 35%. Ele precisa de 200 ml do princípio ativo, diluído em água, e com concentração de 32%, a ser obtido misturando adequadamente quantidades do que ele dispõe. Quanto deve ser usado do composto com concentração de 35%?

- A) 160 ml
- B) 120 ml
- C) 130 ml
- D) 140 ml
- E) 150 ml

46. O estômago de um adulto produz 8 xícaras de ácido gástrico por dia. Quantos litros de ácido gástrico o estômago produz em uma semana? Obs.: Cada xícara corresponde a 250 ml.

- A) 10 litros
- B) 16 litros
- C) 14 litros
- D) 12 litros
- E) 11 litros

As informações abaixo se referem às duas questões a seguir.

A tabela abaixo contém a quantidade de líquidos necessários diariamente para um bebê ou uma criança, em termos de seu peso.

Peso	Quantidade diária de líquidos
0 a 10 kg	100 ml por cada quilo
10 a 20 kg	1000 ml adicionados de 50 ml para cada quilo acima dos 10 kg
20 a 70 kg	1500 ml adicionados de 20 ml para cada quilo acima dos 20 kg

47. Se uma criança pesa 15 kg, qual a quantidade de líquidos que ela necessita por dia?

- A) 1.250 ml
- B) 1.210 ml
- C) 1.220 ml
- D) 1.230 ml
- E) 1.240 ml

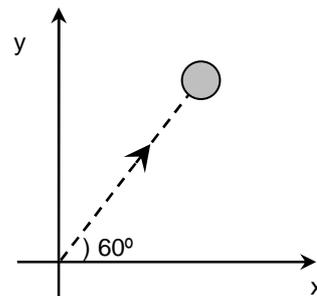
48. Se uma criança pesa x kg, com $20 \leq x \leq 70$, qual a quantidade diária de líquido que ela precisa?

- A) $(20x + 1500)$ ml
- B) $(20x + 1100)$ ml
- C) $(20x + 1200)$ ml
- D) $(20x + 1300)$ ml
- E) $(20x + 1400)$ ml

49. O nitrogênio líquido, à temperatura de 77 K, é utilizado na Medicina para preservar sangue, tecidos e medula óssea. Na escala Kelvin (K), os pontos de fusão e vaporização da água ocorrem, respectivamente, às temperaturas de 273,15 K e 373,15 K. Pode-se concluir que a temperatura de 77 K é equivalente na escala Celsius a:

- A) 350,15 °C
- B) -296,15 °C
- C) -177,15 °C
- D) -196,15 °C
- E) 177,15 °C

50. Um objeto de massa $M = 0,80$ kg se desloca no plano horizontal xy sujeito a um conjunto de forças. A sua trajetória é mostrada em linha tracejada no gráfico a seguir. A aceleração do objeto é uma constante, de módulo $a = 20$ m/s². Considere $\sin(60^\circ) = 0,86$ e $\cos(60^\circ) = 0,50$. Calcule o módulo da componente da força resultante sobre o objeto ao longo do eixo x .



- A) 36 N
- B) 1,0 N
- C) 2,0 N
- D) 8,0 N
- E) 10 N

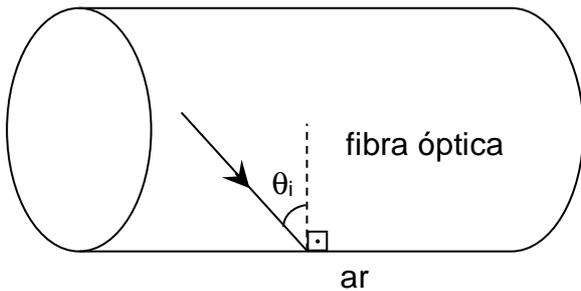
51. Considere um sistema massa-mola constituído de uma mola ideal de constante elástica $k = 1,0$ N/m e um bloco de massa $M = 0,50$ kg, que pode deslizar sem atrito sobre uma superfície horizontal. No instante inicial, o bloco se encontra em repouso comprimindo a mola. Após a liberação do bloco, ele adquire velocidade, e, em um instante final, a sua velocidade é $v = 8,0$ m/s. Calcule o trabalho total realizado pela força elástica entre os instantes inicial e final.

- A) 32 J
- B) 2,0 J
- C) 4,0 J
- D) 8,0 J
- E) 16 J

52. Uma onda estacionária é produzida por um oscilador de frequência $f = 120 \text{ Hz}$ em um fio de nylon preso em suas extremidades. A distância entre dois nós consecutivos da onda é $d = 50,0 \text{ cm}$. Sabe-se que esta onda estacionária foi formada por duas ondas, propagando-se em sentidos opostos. Calcule a velocidade de propagação destas ondas propagantes.

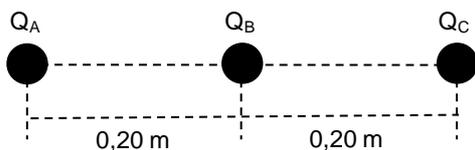
- A) 7,50 m/s
- B) 120 m/s
- C) 60,0 m/s
- D) 30,0 m/s
- E) 15,0 m/s

53. Fibras ópticas têm sido largamente empregadas na Medicina em sensores de temperatura, pressão e pH, dentre outros. Uma fibra óptica simples é feita de um material cujo índice de refração é 1,5 (ver figura a seguir). Quando a luz se propaga ao longo da fibra, o ângulo θ_i de incidência dos raios de luz na interface entre a superfície lateral da fibra e o ar deve ser superior ao ângulo limite de reflexão interna total na fibra. Considerando o índice de refração do ar igual a 1,0, o seno do ângulo limite de reflexão interna total nesta fibra é aproximadamente igual a:



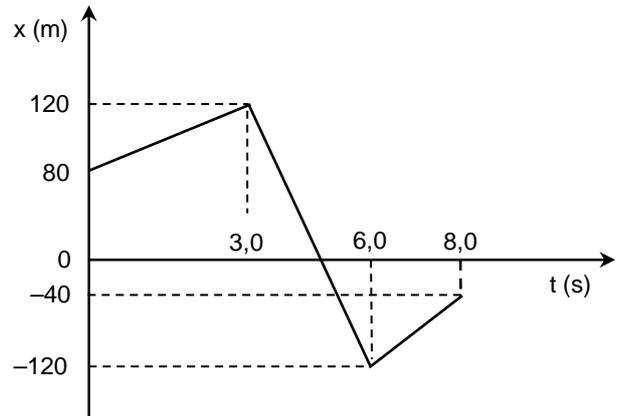
- A) 0,83
- B) 0,50
- C) 0,55
- D) 0,67
- E) 0,71

54. Três partículas, A, B e C, estão fixas no vácuo em pontos que estão alinhados (ver figura a seguir). As partículas têm cargas $Q_A = -2,0 \mu\text{C}$, $Q_B = +2,0 \mu\text{C}$ e $Q_C = +2,0 \mu\text{C}$, respectivamente, onde $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$. Considerando a constante eletrostática no vácuo $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, calcule o módulo da força elétrica resultante que atua na partícula B.



- A) 0,1 N
- B) 1,8 N
- C) 0,9 N
- D) 0,6 N
- E) 0,3 N

55. Um automóvel desloca-se em uma estrada retilínea. A sua posição em função do tempo é ilustrada no gráfico abaixo. Qual é a sua velocidade média entre os instantes $t = 0$ e $t = 8,0 \text{ s}$?

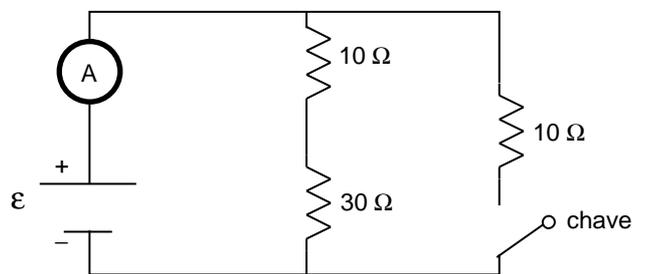


- A) 80 m/s
- B) -80 m/s
- C) -15 m/s
- D) 10 m/s
- E) 15 m/s

56. Um aparelho de ultrassonografia produz ondas sonoras de frequência 12 MHz, onde $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$. Em certo tecido humano, o som se propaga a uma velocidade de 1500 m/s. Qual é o comprimento de onda (em milímetros) neste tecido das ondas produzidas pelo aparelho de ultrassonografia?

- A) 12,5
- B) $1,8 \times 10^7$
- C) 180
- D) 0,125
- E) 1,25

57. No circuito elétrico a seguir, quando a chave está aberta, o amperímetro indica uma corrente elétrica de 0,30 A. Quando a chave está fechada, qual deve ser a indicação do amperímetro?



- A) 1,5 A
- B) 0,30 A
- C) 0,60 A
- D) 0,90 A
- E) 1,2 A

58. Um motorista dirige um carro à velocidade de 20 m/s ao longo de uma avenida retilínea. Ele percebe que um sinal de trânsito passa de verde para amarelo à sua frente. O tempo que o seu cérebro leva para processar esta informação e enviar o comando para que os músculos do seu pé pisem no freio é de 750 milissegundos (ms), onde $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$. Quantos metros o carro percorre durante este intervalo de tempo?

- A) 150
- B) 0,015
- C) 0,15
- D) 1,5
- E) 15

59. A magnetencefalografia (MEG) é uma técnica de monitoramento dos campos magnéticos produzidos pela região ativa do cérebro de um paciente enquanto uma dada tarefa é realizada. Em um exame, é detectado que o cérebro produz um campo magnético de módulo 2 pT, onde 1 pico Tesla (pT) equivale a 10^{-12} T . Suponha que um fio retilíneo, percorrido por uma corrente elétrica de 0,8 A, seja colocado em uma região de campo magnético uniforme com este módulo. Qual é o máximo valor da força magnética que age sobre um pedaço de 1 cm deste fio?

- A) $8 \times 10^{-13} \text{ N}$
- B) $8 \times 10^{-15} \text{ N}$
- C) $1,6 \times 10^{-14} \text{ N}$
- D) $8 \times 10^{-14} \text{ N}$
- E) $1,6 \times 10^{-13} \text{ N}$

60. Estima-se que o cérebro de um homem adulto contenha cerca de $5,7 \times 10^7$ neurônios por grama. Considerando que a massa típica do cérebro de um homem adulto é de 1,5 kg, qual é a ordem de grandeza do seu número de neurônios?

- A) 10^{15}
- B) 10^7
- C) 10^9
- D) 10^{11}
- E) 10^{13}