

# CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

**VESTIBULAR  
MEDICINA  
CESMAC 2016.2**

**#EuEscolhoCesmac**

**29 de Maio**

**PROVA TIPO-5**

**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.

“Medicina é a vida com paixão pelo outro.”

**Nome:**

**Inscrição:**

**Identidade:**

**Órgão Expedidor:**

**Assinatura:**

**Sala:**



## BIOLOGIA

01. A erva-de-passarinho é uma planta que cresce sobre outras espécies, retirando água e sais minerais da planta hospedeira. A relação ecológica da erva-de-passarinho com a planta hospedeira é a mesma que ocorre entre:

- A) as orquídeas e as plantas sobre as quais crescem.
- B) o gado e o carrapato que vivem sobre eles.
- C) algas e fungos, formando os líquens.
- D) aves que removem parasitas de crocodilos.
- E) o leão que mata e come a zebra.

02. Considere os vermes e/ou parasitas abaixo relacionados e estabeleça a correlação correta com possíveis formas de transmissão de doenças causadas pelos mesmos:

- 1) *Trypanossoma cruzi*
- 2) *Ascaris lumbricoides*
- 3) *Entamoeba histolytica*
- 4) *Taenia saginata*
- 5) *Toxoplasma gondii*

- ( ) consumo de água com ovos do verme proveniente de fezes humanas.
- ( ) consumo de carne de porco mal cozida contaminada com oocistos.
- ( ) contato de fezes do inseto infectado com mucosas humanas.
- ( ) consumo de alimentos com cistos que se transformam em trofozoítos no intestino.
- ( ) consumo de alimentos contaminados com cisticercos.

A ordem correta, de cima para baixo, é:

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

03. O sangue é um tecido conjuntivo com diversas funções importantes ao organismo humano. Sobre suas características é **incorreto** afirmar que:

- A) seu plasma é rico em albumina e formado por elementos figurados celulares.
- B) suas células são provenientes da linhagem mieloide na medula óssea.
- C) transporta gás oxigênio e hormônios produzidos por glândulas endócrinas.
- D) protege o corpo contra a invasão por agentes infecciosos bacterianos e virais.
- E) é separado por grande quantidade de matriz extracelular líquida.

04. Considerando a reprodução sexual humana, é correto afirmar que a ejaculação masculina representa a etapa na qual:

- A) o espermatozoide penetra um ovócito secundário formando o zigoto.
- B) as espermatogônias duplicam seus cromossomos transformando-se em espermátocitos primários.
- C) espermatozoides dos túbulos seminíferos chegam à uretra e são expulsos do corpo.
- D) as glândulas seminais secretam o líquido viscoso que é armazenado na próstata.

E) o pênis estimula a liberação de óvulos do ovário para o útero.

05. Considerando a aproximação das Olimpíadas no Rio de Janeiro, as comissões antidoping têm alertado aos atletas sobre o uso de substâncias proibidas que podem alterar o seu desempenho de forma artificial. Dentre essas, estão os diuréticos que, em geral, provocam aumento:

- A) da absorção de sódio.
- B) do líquido extracelular.
- C) da absorção de potássio.
- D) do volume e do fluxo urinário.
- E) da pressão sanguínea.

06. Leia a notícia abaixo:

“A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo antecipou de 30 de abril para o começo do mês a vacinação contra gripe deste ano, na Grande São Paulo, para profissionais da saúde, idosos, gestantes e crianças, informou o governo na terça-feira (29.03.2016). De acordo com a pasta, as doses já vão proteger contra o H1N1 e outros tipos do vírus (H3N2 e B/Brisbane)”.

Fonte: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/03/secretaria-da-saude-de-sp-antecipa-vacinacao-contra-gripe-diz-governo.html>

Considerando a importância do processo de vacinação é correto afirmar que:

- A) indivíduos vacinados encontram-se protegidos a partir da data de vacinação, diminuindo as chances de disseminação dos vírus para pessoas saudáveis.
- B) a vacina contra o vírus Influenza em humanos não induz a produção de memória imunológica, uma vez que são necessárias vacinas anuais.
- C) indivíduos fora dos grupos definidos no calendário de vacinação são menos susceptíveis às infecções virais e, portanto, não precisam se vacinar.
- D) profissionais de saúde encontram-se no grupo de risco devido ao potencial de exposição a pacientes infectados nas unidades hospitalares.
- E) no inverno são comuns infecções respiratórias, pois o clima frio aumenta a incidência de mutações virais.

07. O surgimento da fotossíntese na história evolutiva da Terra foi crucial para a produção da diversidade biológica. Sobre este assunto, leia as afirmativas abaixo.

- 1) A radiação luminosa é utilizada diretamente para a realização de trabalho celular por organismos autótrofos e heterótrofos.
- 2) Gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) são possíveis compostos reagentes para a produção de carboidratos por organismos autótrofos primitivos.
- 3) O aumento da concentração de O<sub>2</sub> na atmosfera há 2 bilhões de anos, possivelmente, levou à extinção em massa de organismos anaeróbios.

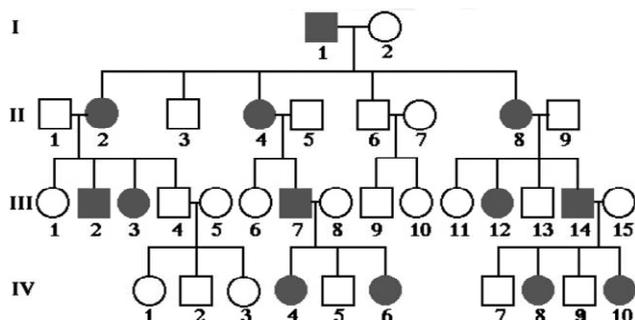
Está(ão) correta(s):

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

08. O Pinhão-Roxo (*Jatropha curcas*) pode produzir dor abdominal, náusea e vômitos em caso de ingestão acidental de órgãos da planta formados após a fecundação do óvulo, produzidos a partir do espessamento das paredes do ovário. Tais características podem ser encontradas:

- A) nas sementes.
- B) nas raízes.
- C) nos frutos.
- D) nas flores.
- E) nas folhas.

09. Observe a genealogia abaixo, na qual os símbolos escuros representam indivíduos que possuem uma anomalia "Z" e, a seguir, considere as afirmativas que se seguem.



- 1) a anomalia "Z" é condicionada por um alelo dominante.
- 2) a anomalia "Z" é derivada de herança ligada ao sexo.
- 3) os genótipos de I-1 e III-2 são diferentes para a anomalia "Z".
- 4) a filha do indivíduo IV-10 com um homem normal, obrigatoriamente terá a anomalia "Z".

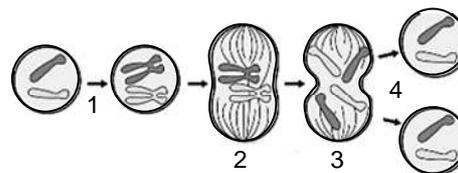
Estão corretas apenas:

- A) 2, 3, e 4
- B) 1, 2 e 4
- C) 1 e 2
- D) 3 e 4
- E) 1, 2 e 3

10. O aconselhamento genético pode auxiliar na prevenção de doenças hereditárias causadas por alelos recessivos deletérios. Por exemplo, considere que os primos Jorge e Joana, heterozigotos portadores do alelo recessivo "a" para a doença X, tiveram quatro filhos, obedecendo às proporções mendelianas esperadas. Quais as probabilidades de que cada um destes filhos, ao casarem com indivíduos homocigotos doentes, tenham filhos normais?

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

11. A exposição ao sol aumenta os processos de renovação celular epitelial. Considerando aspectos envolvidos com o ciclo celular, ilustrado na figura abaixo, assinale a alternativa correta:



- A) em 1, está indicada a Interfase, caracterizada pela duplicação dos cromossomos que, na fase S, se encontram altamente condensados dentro do núcleo.
- B) em 2, está indicada a prófase, caracterizada pela formação do fuso acromático e alinhamento das cromátides irmãs na região central da célula.
- C) em 3, está indicada a anáfase, caracterizada pela descondensação dos cromossomos e separação dos cromossomos homólogos.
- D) em 4, está indicada a citocinese, caracterizada pelo reaparecimento dos nucléolos e pela reorganização da carioteca.
- E) as fases 2 e 3 são realizadas em curto tempo de duração, entre um ciclo celular e outro, sendo a fase 1 mais demorada.

12. O etanol, derivado dos processos de fermentação alcoólica desenvolvidos naturalmente por leveduras, possui diversas aplicações nas indústrias farmacêutica, automobilística e alimentícia. Considerando esse processo metabólico, é correto afirmar que:

- A) o gás carbônico é liberado a partir da transformação da glicose em ácido pirúvico.
- B) 2 ATPs são consumidos pela célula a partir da transformação de ácido pirúvico em etanol.
- C) a maioria da energia livre produzida é derivada da cadeia de transporte de elétrons.
- D) na presença de oxigênio, a produção de etanol é interrompida e o saldo energético aumentado.
- E) o ácido pirúvico, originado do ciclo de Krebs, transforma-se em álcool etílico.

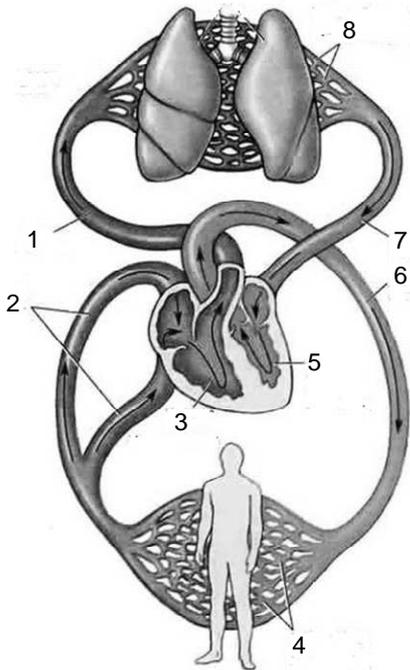
13. De acordo a Organização Mundial da Saúde, a resistência do *Aedes aegypti* aos inseticidas tem aumentado, sendo recomendada a combinação de inseticidas mais potentes com métodos de controle que não sejam somente químicos. Sobre este assunto, é correto afirmar que os inseticidas provocam nos insetos:

- 1) mutações no material genético que são repassadas à prole, ocasionando resistência desses organismos a esses produtos químicos.
- 2) modificações em proteínas estruturais do exoesqueleto, aumentando a espessura da cutícula e diminuindo a absorção de produtos químicos.
- 3) eliminação parcial da população, sendo aqueles resistentes capazes de se reproduzir e proliferar no ambiente disseminando doenças.

Está(ão) correta(s):

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

14. Analise a ilustração abaixo do sistema circulatório humano e, a seguir, estabeleça as correlações corretas com as estruturas numeradas.



Pela análise da ilustração, é correto afirmar:

- A) as estruturas 3 e 5 são responsáveis pela circulação arterial e sistêmica, respectivamente.  
 B) as estruturas em 4 apontam capilares que transportam  $\text{CO}_2$  aos tecidos para hematose.  
 C) a estrutura 6 corresponde à aorta, que transporta sangue venoso para todas as partes do corpo.  
 D) as estruturas 7 e 8 transportam sangue de todas as partes do corpo ao coração.  
 E) as estruturas 1 e 2, respectivamente, transportam sangue rico em oxigênio.
15. Analisando o cartaz abaixo, distribuído pelo Ministério da Saúde do Brasil, podemos afirmar que.



- A) sintomas inespecíficos, tais como, “dores intensas nas articulações de pés e mãos”, não permitem associação com qualquer uma das doenças.

- B) febre branda reflete um sintoma típico de vírus Zika, não confundível com outras doenças de natureza bacteriana ou viral.  
 C) dores de cabeça, manchas vermelhas e sangramento em mucosas podem indicar infecção hemorrágica típica de Dengue.  
 D) dores musculares e na cabeça indicam doença causada pelo vírus Chikungunya, não confundível com outras doenças virais.  
 E) hábitos de higiene pessoal são a principal ferramenta na prevenção de doenças causadas pelos vírus da Dengue, Zika e Chikungunya.

16. Bactérias podem resistir à ação de antibióticos, tais como as penicilinas, devido à produção de enzimas que degradam seus princípios ativos. Considerando que tais enzimas podem ser codificadas por genes presentes em plasmídeos, é possível afirmar que tais elementos genéticos:

- A) são indispensáveis à patogênese bacteriana e resistência aos antibióticos.  
 B) são transferíveis entre bactérias de diferentes espécies por conjugação.  
 C) não influenciam na disseminação dos mecanismos de resistência aos antibióticos.  
 D) necessitam de um vírus bacteriófago para serem transferidos entre células.  
 E) representam o nucleóide, envolvidos com funções básicas de sobrevivência celular.

17. Leia a notícia abaixo, referente à tragédia ocorrida em Mariana, Minas Gerais, em 2015:

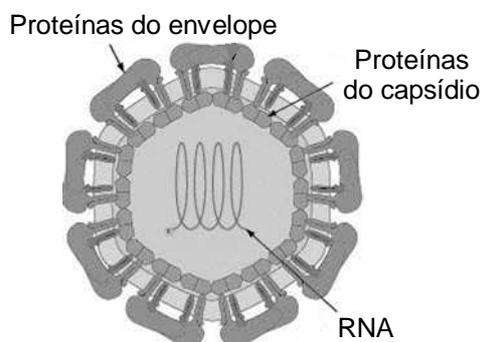
“Em relação aos resultados dos parâmetros arsênio, cádmio, cobre, cromo, níquel e mercúrio, nas estações localizadas na calha do rio Doce, observou-se que ocorreram violações dos respectivos limites de classe”.

Fonte: Relatório do Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais (IGAM), referente à tragédia de Mariana em Minas Gerais.

Em relação ao cenário descrito, considere a contaminação por metais pesados de uma cadeia alimentar formada por fitoplâncton, larvas de insetos, peixes e aves aquáticas. Haverá maior concentração desses compostos nos organismos:

- A) larvas de insetos e aves aquáticas.  
 B) peixes e larvas de insetos.  
 C) fitoplâncton e aves aquáticas.  
 D) peixes e aves aquáticas.  
 E) fitoplâncton e peixes.

18. O Brasil enfrenta epidemia causada por diferentes arbovírus, transmitidos por artrópodes, cujas doenças provocadas ainda não possuem cura. O vírus Zika, por exemplo, foi identificado pela primeira vez em macacos na Uganda, África, em 1947. Considerando estas informações e analisando a ultraestrutura, ilustrada abaixo, é possível concluir que o vírus Zika:



- A) é transmitido por mosquitos machos infectados e causa microcefalia.  
 B) liga-se a receptores celulares por meio de proteínas do capsídeo viral.  
 C) transcreve seu genoma de DNA em RNA no interior do capsídeo viral.  
 D) obtém seu envelope a partir de estruturas celulares membranosas.  
 E) espalhou-se no Brasil devido ao grande número de espécies de primatas existentes.
19. Considerando as hipóteses para origem da vida, o padre italiano Lazzaro Spallanzani (1729-1799) realizou o seguinte experimento: preparou oito frascos com caldo nutritivo, sendo quatro dos mesmos vedados com rolha de cortiça, e os gargalos de vidro dos outros frascos derretidos no fogo para que ficassem hermeticamente fechados. Após alguns dias, Spallanzani observou que somente nos vidros fechados com cortiça havia crescimento microbiano. As conclusões de tal experimento permitem inferir que:
- A) nutrientes presentes nos alimentos representam a força vital que dá origem a novas formas de vida.  
 B) o surgimento de novos vírus causando doenças humanas é prova da teoria da biogênese.  
 C) alimentos fervidos e envasados com vedação hermética não deterioram por ação microbiana.  
 D) a presença natural de micróbios no intestino dos seres humanos é prova da teoria da abiogênese.  
 E) sob o controle de condições experimentais, é possível gerar organismos de forma espontânea.
20. A tecnologia do DNA recombinante permitiu a criação do milho Bt, resistente ao ataque de determinados tipos de insetos. Considerando que foi introduzido um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que promove na planta a produção de uma proteína tóxica aos insetos, mas inofensiva aos mamíferos, é correto afirmar que o milho Bt é resultado de técnica de:
- A) transgênese.  
 B) terapia gênica.  
 C) eletroforese.  
 D) cruzamento interespecífico.  
 E) clonagem gênica.

21. Correlacione as misturas, numeradas de 1 a 4 com os respectivos processos usados para separação dos seus componentes

- 1) Areia e sal de cozinha  
 2) Areia e ar  
 3) Água e sal de cozinha  
 4) Óleo de soja e água
- ( ) Filtração  
 ( ) Destilação  
 ( ) Dissolução seguida de filtração  
 ( ) Decantação

A sequência correta é:

- A) 2, 3, 4, 1  
 B) 3, 2, 1, 4  
 C) 4, 3, 2, 1  
 D) 2, 3, 1, 4  
 E) 1, 2, 3, 4

22. Assumindo que há um comportamento ideal na solução com 10% de glicose em água, podemos dizer que:

- A) o ponto de fusão da água é menor que o da solução.  
 B) a pressão de vapor da água é maior que o da solução.  
 C) a pressão de vapor de uma solução 20% é menor que o da solução 10%.  
 D) a pressão osmótica da solução 10% é maior que o de uma solução 20%.  
 E) o ponto de ebulição da água é maior que o da solução.

23. Sobre a reação de bromo-ciclo-hexano com etóxido de sódio em etanol, podemos dizer:

- A) esta é uma reação de adição nucleofílica.  
 B) um dos possíveis produtos é o ciclo-hexano.  
 C) a fórmula do etóxido de sódio é NaOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>.  
 D) a fórmula do bromo-ciclo-hexano é C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>Br.  
 E) um dos possíveis produtos é o etanol.

24. Se considerarmos que as reações de combustão são sempre exotérmicas, podemos dizer que:

- A) se a entropia de reação for negativa, uma reação de combustão não pode ser espontânea.  
 B) a energia de Gibbs de uma combustão é sempre negativa.  
 C) a energia de Gibbs de uma combustão aumenta sempre com o aumento da temperatura.  
 D) em pressão constante, não podem ocorrer reações com liberação de calor.  
 E) as reações exotérmicas são sempre espontâneas se a entropia de reação for positiva.

25. Considere a decomposição de um poluente gasoso no meio ambiente como sendo um processo com cinética de primeira ordem e com energia de ativação bastante elevada. Há mais de 50 anos que esse poluente não é liberado na atmosfera. Como resultado de controles ambientais mais rígidos, a concentração atual deste poluente é 1/4 do que era há 10 anos atrás. Avalie as alternativas abaixo e assinale a correta.

- A) O tempo de meia vida deste poluente é 20 anos.
- B) Daqui a 5 anos a concentração deste poluente será 1/2 do que é hoje.
- C) A temperatura não tem um grande efeito sobre a velocidade de decomposição deste poluente.
- D) Um catalisador para a decomposição deste poluente iria aumentar seu tempo de meia vida.
- E) Com o passar dos anos, o tempo de meia vida deste poluente diminui.

26. Sulfato ferroso, indicado no tratamento de anemias causadas pela deficiência de ferro, pode ser encontrado nas farmácias na forma de xarope. Sabendo que o xarope é uma solução 0,11 mol/L de sulfato ferroso hepta-hidratado,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , calcule o volume de uma solução de sulfato ferroso hepta-hidratado 0,75 mol/L que deve ser usado para se preparar 500 mL do referido xarope.

- A) 94 mL
- B) 81 mL
- C) 73 mL
- D) 65 mL
- E) 102 mL

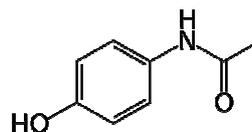
27. Considere as seguintes moléculas:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{CO}_2$ . e assinale a alternativa correta. Dados os números atômicos (H = 1, C = 6, N = 7 e O = 8)

- A)  $\text{NH}_3$  é uma molécula trigonal plana.
- B)  $\text{CO}_2$  apresenta ligações polares, mas é uma molécula apolar.
- C) Na molécula de  $\text{H}_2\text{O}$ , existe somente 1 par de elétrons não ligantes.
- D) A hibridização do nitrogênio na molécula de  $\text{NH}_3$  é  $\text{sp}^2$ .
- E) Existem ligações covalentes somente em  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CO}_2$ .

28. O número de massa de um dos isótopos do potássio é 40. Este isótopo sofre um lento decaimento radioativo por captura de elétrons, e forma o isótopo de massa 40 do argônio (número atômico 18). Outro decaimento que também ocorre com o isótopo do potássio 40 é emissão de partículas beta. Considerando as afirmações acima, podemos afirmar o que segue.

- A) O isótopo de massa 39 do potássio possui 19 nêutrons.
- B) O isótopo de massa 40 do argônio possui 20 nêutrons.
- C) O isótopo de massa 40 do potássio possui menos nêutrons que o isótopo de massa 40 do argônio.
- D) O produto do decaimento beta do potássio 40 é um elemento de número atômico 38.
- E) O isótopo de massa 40 do potássio possui 20 prótons.

29. Um analgésico muito empregado atualmente é conhecido comercialmente por paracetamol, cuja fórmula se encontra abaixo:



Uma rota de síntese sugerida para este composto é a reação de p-aminofenol com anidrido acético. Com base nas informações acima, podemos dizer que o paracetamol:

- A) não pode ser considerado um fenol para substituído.
- B) pode apresentar isomeria cis-trans.
- C) não é uma amida.
- D) ao ser sintetizado pela rota proposta, um dos produtos é o ácido acético.
- E) apresenta isomeria ótica.

30. A fenilamina, com fórmula  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ , mais conhecida como anilina:

- A) é uma amina primária.
- B) apresenta todos os átomos de carbono com hibridização  $\text{sp}^2$ .
- C) possui uma molécula plana.
- D) não é um composto aromático.
- E) não é uma base de Lewis.

31. Um fio de um certo metal, M, é imerso em uma solução aquosa contendo iguais concentrações de íons  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  e  $\text{Ag}^+$ . Após alguns instantes, observa-se a formação de um depósito sobre o fio metálico, que ao ser analisado apresenta prata e chumbo metálicos. Sabendo que os potenciais padrão de redução dos íons acima, em volt, são (na mesma sequência): -0,76; -0,23; -2,71; -0,13 e +0,80, podemos dizer que o potencial padrão de redução de  $\text{M}^{2+}(\text{aq})$  a seu metal, M:

- A) está entre 0,80 e -0,13 V
- B) é maior que 0,80 V
- C) está entre -0,13 V e -0,76 V
- D) está entre -0,76 e -2,71 V
- E) é maior que -0,23 V

32. A dexametasona é um corticosteroide sintético com ação antiinflamatória. Um médico prescreveu uma injeção intramuscular de 7,0 mg de fosfato de dexametasona injetável. A unidade de internação dispõe de frascos/ampolas de 2,5 mL com concentração igual a 4,0 mg/mL. Determine o volume a ser aspirado da ampola para administrar a dose prescrita.

- A) 2,35 mL
- B) 1,75 mL
- C) 1,45 mL
- D) 1,25 mL
- E) 2,05 mL

33. O ar atmosférico consiste essencialmente de moléculas de oxigênio e de nitrogênio. Uma atmosfera artificial foi criada para um certo ambiente a 30 graus centígrados com uma pressão atmosférica de 1,20 atm, e uma pressão parcial de nitrogênio igual a 0,82 atm, o restante sendo oxigênio. Nesse ambiente:

- A) a fração molar de nitrogênio é 0,82.
- B) a concentração molar do oxigênio é  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ .
- C) o volume molar do nitrogênio é  $30,3 \text{ L mol}^{-1}$ .
- D) a soma das pressões parciais de oxigênio e nitrogênio é 1,0 atmosfera.
- E) a pressão parcial do oxigênio é 1,00 atm.

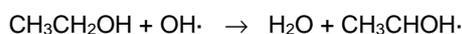
34. Com uma constante de equilíbrio,  $K_c = 5,6 \times 10^{-11}$ , na temperatura de  $25^\circ \text{C}$  o equilíbrio abaixo é importante em vários sistemas biológicos e ambientais.



A respeito de uma solução em que as concentrações de carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) são iguais, podemos dizer que:

- A) o pH desta solução é bastante sensível à adição de alguma base.
- B) os íons carbonato e bicarbonato não formam um par ácido/base conjugado.
- C) a adição de uma base deve deslocar este equilíbrio no sentido da formação de mais íon carbonato.
- D) em termos de acidez, esta solução é neutra.
- E) o pH desta solução deve ser menor que 7.

35. Com o uso de etanol como combustível, tem crescido a preocupação com o comportamento químico deste álcool na atmosfera. Sabe-se que uma reação importante é a do álcool com radical hidroxila:



Sobre esta reação, podemos afirmar o que segue.

- A) 2 mols de elétrons são transferidos para cada mol de álcool que reage.
- B) Nesta reação, o oxigênio do radical OH possui número de oxidação -1.
- C) O composto orgânico formado é um radical de um aldeído.
- D) Esta é uma reação ácido/base na concepção de Arrhenius.
- E) O álcool atua como agente oxidante.

36. Um fermento químico muito utilizado na culinária atua produzindo gás carbônico a partir da decomposição térmica do bicarbonato de sódio, de acordo com a reação:



Qual o volume em litros de gás carbônico produzido a uma temperatura de  $27^\circ \text{C}$  e uma pressão de 1 atm pela decomposição de 4,2 g de bicarbonato de sódio (massa molar  $84,00 \text{ g mol}^{-1}$ )?

- A) 1,32.
- B) 2,10.
- C) 3,28.
- D) 1,23.
- E) 2,46.

37. Considere os dois elementos a seguir (com símbolos hipotéticos):

Zz com número atômico 19 e

Yy com número atômico 17.

Analise cada uma das seguintes afirmativas.

- 1) Zz é um metal.
- 2) O elemento Yy está localizado no 3º período da tabela periódica.
- 3) O elemento Yy possui eletronegatividade menor que o elemento Zz.
- 4) Yy é um halogênio.

Estão corretas apenas

- A) 1 e 4
- B) 1, 2 e 3
- C) 2 e 4
- D) 2, 3 e 4
- E) 1 e 2

38. A reação em fase gasosa entre monóxido de nitrogênio, NO e oxigênio,  $\text{O}_2$  segue a lei de reação  $v = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ . Considerando este fato, podemos afirmar que:

- A) ao dobrarmos a pressão de  $\text{O}_2$ , mantendo-se as demais variáveis inalteradas, dobraremos a velocidade da reação.
- B) ao dobrarmos a pressão de NO, mantendo-se as demais variáveis inalteradas, dobraremos a velocidade da reação.
- C) a constante de velocidade dessa reação tem dimensão de  $\text{tempo}^{-1}$ .
- D) ao dobrarmos a pressão de ambos os reagentes, triplicaremos a velocidade da reação.
- E) esta é uma reação de segunda ordem, pois o maior expoente na equação é 2.

39. A remoção de metais pesados de um efluente, muitas vezes, pode ser feita pela precipitação do elemento na forma de um composto pouco solúvel. Considere o exemplo do chumbo, na forma de íon bivalente positivo, que possui vários compostos insolúveis:

Composto	Produto de Solubilidade (Kps)
$\text{PbCl}_2$	$1,6 \times 10^{-5}$
$\text{PbSO}_4$	$1,6 \times 10^{-8}$
$\text{PbS}$	$8,8 \times 10^{-29}$

Considerando estes dados, é correto afirmar que:

- A) uma solução saturada de sulfato de chumbo contém mais íons chumbo em solução do que uma solução saturada de cloreto de chumbo.
- B) o cloreto de chumbo é menos solúvel em uma solução 10% de cloreto de sódio que em uma solução 10% de nitrato de sódio.
- C) a adição de sulfeto de sódio (um sal solúvel em água) a uma solução aquosa, contendo elevada concentração de íons  $\text{Pb}^{2+}$ , não provocará a precipitação de sulfeto de chumbo.
- D) a solubilidade do sulfato de chumbo é cerca de 20 ordens de grandeza menor que a do sulfeto de chumbo.
- E) o sulfeto de chumbo é mais solúvel que o cloreto de chumbo.

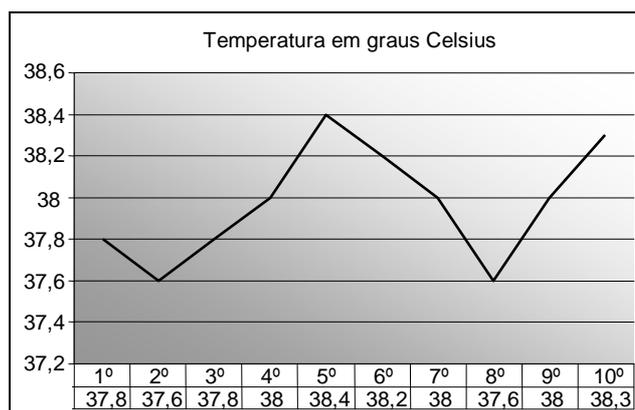
40. Sobre as características de alguns compostos químicos, analise as seguintes afirmações.
- 1) Sólidos iônicos geralmente são formados entre um elemento com grande número de orbitais vazios, na camada de valência, e um elemento com poucos orbitais vazios, na camada de valência.
  - 2) Elementos muito eletronegativos tendem a formar compostos moleculares entre si.
  - 3) Sólidos cristalinos não apresentam ordem definida no posicionamento dos átomos.
  - 4) Líquidos que realizam ligações de hidrogênio intermolecular tendem a apresentar maiores pontos de ebulição.

Estão corretas

- A) 1 e 2 apenas
- B) 1 e 3 apenas
- C) 3 e 4 apenas
- D) 2 e 3 apenas
- E) 1, 2, 3 e 4

## MATEMÁTICA

41. O gráfico a seguir ilustra a medida da temperatura, em °C, de um paciente em um hospital, durante dez dias, com aferições realizadas sempre no mesmo horário.



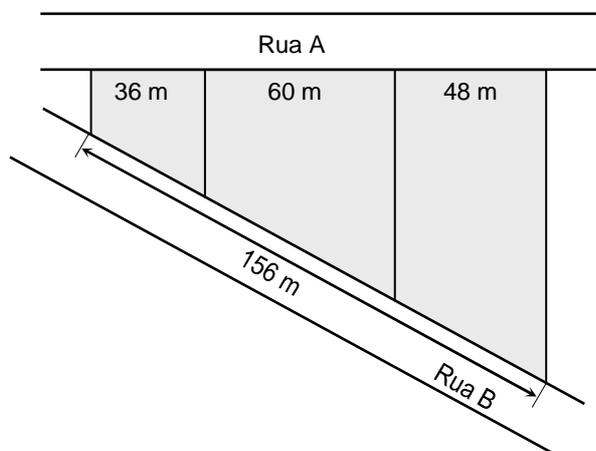
Observando estas informações, assinale a informação **incorreta**.

- A) Do sexto ao oitavo dia, a temperatura sempre diminuiu, em relação ao dia anterior.
  - B) A média das temperaturas, nos cinco primeiros dias, foi de 37,92°C.
  - C) A temperatura máxima aferida foi de 38,4°C.
  - D) A menor temperatura aferida foi de 37,5°C.
  - E) Do terceiro ao quinto dia, a temperatura sempre aumentou, em relação ao dia anterior.
42. Maria foi ao mercado com R\$ 80,00 na carteira. Chegando lá, descobriu que se quisesse comprar 5 quilos de arroz e 8 quilos de feijão faltariam R\$ 3,50. Ela resolveu comprar 6 quilos de arroz e 6 quilos de feijão e ainda lhe restaram R\$ 5,00. Qual o preço do quilo de arroz?
- A) R\$ 5,20
  - B) R\$ 5,30
  - C) R\$ 5,40
  - D) R\$ 5,50
  - E) R\$ 5,10

43. O cigarro prejudica a saúde: pesquisas recentes apontam que cada cigarro fumado corresponde a cinco minutos a menos de vida. Se uma pessoa fuma dois maços de cigarros por dia, cada maço com vinte cigarros, quantos dias de vida a pessoa perderá em dois anos? Indique o valor inteiro mais próximo do valor obtido. Admita que o ano tenha 365 dias.

- A) 103 dias
- B) 105 dias
- C) 107 dias
- D) 109 dias
- E) 101 dias

44. Três lotes em um terreno plano têm a forma de trapézios retângulos. Uma frente dos terrenos fica voltada para a Rua A, e a outra para a Rua B, como na ilustração a seguir.



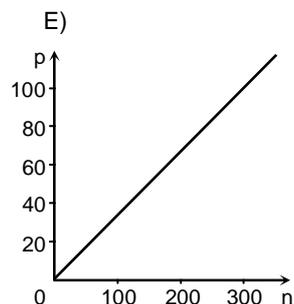
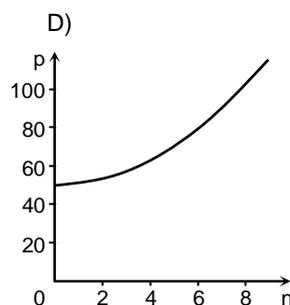
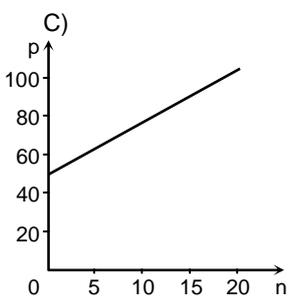
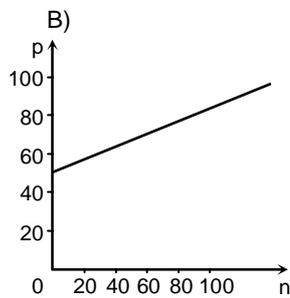
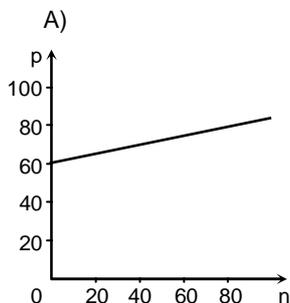
As frentes dos lotes voltadas para a Rua A medem 36 m, 60 m e 48 m. A soma das medidas das frentes dos lotes voltadas para a Rua B mede 156 m. Encontre as medidas, em m, das frentes dos lotes voltadas para a Rua B e indique a maior.

- A) 66 m
- B) 67 m
- C) 68 m
- D) 69 m
- E) 65 m

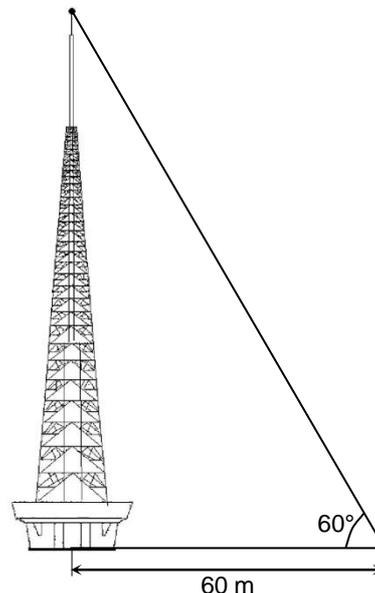
45. A fórmula que relaciona o comprimento  $c$ , em cm, do pé e o número de calçado,  $n$ , que uma pessoa usa, é dada por  $4n = 5c + 28$ . Admitindo esta fórmula, qual o comprimento do pé de uma pessoa que calça 39?

- A) 25,6 cm
- B) 25,4 cm
- C) 25,2 cm
- D) 25,0 cm
- E) 25,8 cm

46. O preço, em reais, do aluguel de um carro em uma locadora consiste de um valor fixo acrescido de uma taxa que varia de acordo com o número de quilômetros rodados. O preço  $p$  do aluguel, em reais, em termos do número  $n$  de quilômetros rodados, é dado por  $p = \frac{n}{3} + 50$ . Qual dos gráficos a seguir representa o valor de  $p$  em termos do valor de  $n$ ?



47. Na ilustração a seguir, temos uma torre de transmissão de imagens. A torre é perpendicular ao plano, o cabo de sustentação forma com a superfície plana do solo um ângulo de  $60^\circ$ , e a distância entre a torre e a extremidade do cabo no solo é de 60 m.



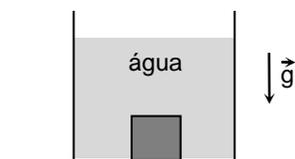
Qual a altura da torre, em metros? Dado: use a aproximação  $\sqrt{3} \cong 1,73$ .

- A) 103,4 m  
 B) 103,6 m  
 C) 103,8 m  
 D) 104,0 m  
 E) 103,2 m

48. Uma senhora tem quatro filhos: Antônio, Beatriz, Carlos e Daniel. Antônio tem três filhos, Beatriz tem quatro filhos, Carlos tem cinco filhos e Daniel tem seis filhos. A senhora resolveu sortear um objeto entre seus netos, de modo que cada neto tenha igual chance de ser sorteado. Qual a probabilidade percentual de ser sorteado um filho de Carlos? Indique o valor inteiro mais próximo do valor obtido.

- A) 27%  
 B) 28%  
 C) 29%  
 D) 30%  
 E) 26%

49. Um cubo homogêneo de volume  $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}^3$  e densidade  $3000 \text{ kg/m}^3$  repousa no fundo de um recipiente com água (ver a figura a seguir). Considere a densidade da água igual a  $1000 \text{ kg/m}^3$  e a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$ . Qual é a força normal que atua no cubo?



- A) 0,1 N  
 B) 0,2 N  
 C) 0,3 N  
 D) 0,4 N  
 E) Zero
50. Um bloco realiza um movimento retilíneo uniforme sobre uma superfície horizontal. Nesse contexto, pode-se afirmar que:
- A) o trabalho realizado pela força de atrito entre o bloco e a superfície é necessariamente nulo.  
 B) o trabalho realizado pela força peso é necessariamente nulo.  
 C) o trabalho não nulo realizado pela força normal compensa o trabalho realizado pela força peso.  
 D) o trabalho realizado pela força que empurra o bloco é superior ao trabalho realizado pela força de atrito, pois caso contrário o bloco pararia.  
 E) o trabalho realizado pela força que empurra o bloco é necessariamente nulo.
51. Uma lente delgada divergente é utilizada para a correção da miopia de um indivíduo. A lente tem distância focal  $f = -5,00 \text{ cm}$ . Considerando um objeto que está a  $95,0 \text{ cm}$  de distância da lente, a posição da imagem do objeto está em:
- A)  $-4,75 \text{ cm}$   
 B)  $-4,50 \text{ cm}$   
 C)  $+4,25 \text{ cm}$   
 D)  $+4,00 \text{ cm}$   
 E)  $-5,00 \text{ cm}$

52. Exames de bioimpedância têm sido utilizados para estimar o percentual de massa magra de indivíduos. Essencialmente, o equipamento mede a resistência elétrica entre dois pontos do corpo humano. Em um dado exame deste tipo, os eletrodos utilizados têm uma área  $A = 1,5 \text{ cm}^2$ , com a distância entre eles  $d = 10 \text{ cm}$ . Sabendo que o resultado da medição foi  $80 \Omega$  e considerando que a corrente elétrica entre os eletrodos segue ao longo de um cilindro de comprimento  $d$  e área de seção transversal  $A$ , calcule a resistividade elétrica do tecido humano envolvido nesta medição.

- A)  $10 \Omega \cdot \text{cm}$   
 B)  $8,0 \Omega \cdot \text{cm}$   
 C)  $6,0 \Omega \cdot \text{cm}$   
 D)  $4,0 \Omega \cdot \text{cm}$   
 E)  $12 \Omega \cdot \text{cm}$

53. Um circuito elétrico possui  $N$  resistores ôhmicos idênticos, de resistência  $3,00 \Omega$  cada, associados em paralelo. Sabe-se que este circuito dissipa uma potência total igual a  $12,0 \text{ W}$  quando a corrente elétrica em cada resistor é de  $0,200 \text{ A}$ . Qual é o valor de  $N$ ?

- A) 50  
 B) 100  
 C) 200  
 D) 250  
 E) 25

54. Um projétil de massa  $0,10 \text{ kg}$  foi disparado horizontalmente contra um bloco de madeira de massa  $0,50 \text{ kg}$ , apoiado sobre um plano horizontal sem atrito. Logo após a penetração do projétil no bloco, o conjunto projétil+bloco se move com velocidade de  $10 \text{ m/s}$ . Calcule a velocidade do projétil imediatamente antes de atingir o bloco.

- A)  $40 \text{ m/s}$   
 B)  $60 \text{ m/s}$   
 C)  $80 \text{ m/s}$   
 D)  $100 \text{ m/s}$   
 E)  $20 \text{ m/s}$

55. Em um aparelho de ultrassonografia, ondas sonoras são produzidas por um transdutor, e o seu eco devido à reflexão em um tecido humano é captado. Em certo tecido humano, sabe-se que um transdutor gera ondas sonoras de frequência  $10 \text{ MHz}$  ( $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$ ) e comprimento de onda de  $0,15 \text{ mm}$ . Que comprimento de onda sonora é gerado neste mesmo tecido por um transdutor de  $3,0 \text{ MHz}$ ?

- A)  $0,15 \text{ mm}$   
 B)  $0,45 \text{ mm}$   
 C)  $0,50 \text{ mm}$   
 D)  $0,90 \text{ mm}$   
 E)  $0,05 \text{ mm}$

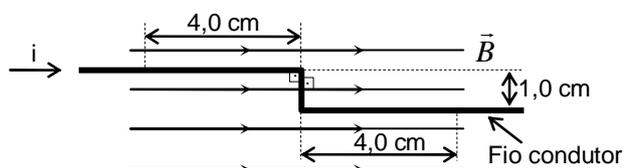
56. O corpo humano possui um complexo sistema termorregulador que mantém aproximadamente a mesma temperatura em diferentes partes do seu interior. Suponha que duas regiões do interior do corpo humano possuam uma diferença de temperatura de apenas  $0,600\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sabendo que as escalas de temperatura em graus Celsius ( $T_C$ ) e Fahrenheit ( $T_F$ ) relacionam-se pela expressão  $T_F - 32 = 1,80T_C$ , esta diferença de temperatura corresponde na escala Fahrenheit a:

- A)  $33,08\text{ }^{\circ}\text{F}$
- B)  $30,92\text{ }^{\circ}\text{F}$
- C)  $3,00\text{ }^{\circ}\text{F}$
- D)  $0,33\text{ }^{\circ}\text{F}$
- E)  $1,08\text{ }^{\circ}\text{F}$

57. Uma câmara hiperbárica de uso terapêutico é um ambiente hermeticamente fechado e de volume fixo em que um paciente inala oxigênio puro a uma pressão em geral maior que a do meio exterior. Considere o oxigênio da câmara hiperbárica como um gás ideal. Se a temperatura absoluta no interior da câmara for multiplicada por um fator de 1,02, a pressão em seu interior:

- A) será multiplicada por um fator de 0,51.
- B) será dividida por um fator de 0,51.
- C) será multiplicada por um fator de 1,02.
- D) será dividida por um fator de 2,04.
- E) será dividida por um fator de 1,02.

58. A parte principal de um equipamento de ressonância magnética hospitalar é o magneto. Em um dado equipamento, o magneto produz um campo magnético constante e uniforme, de módulo  $B = 3,0\text{ T}$  e direção horizontal, no espaço onde o paciente será localizado. A figura abaixo mostra uma região das linhas de campo do magneto onde passa um fio condutor fino. Sabendo que em dado instante circula pelo fio condutor uma corrente elétrica de  $140\text{ A}$ , calcule o módulo da força magnética sobre o trecho do fio condutor de comprimento total  $9\text{ cm}$  mostrado na figura.

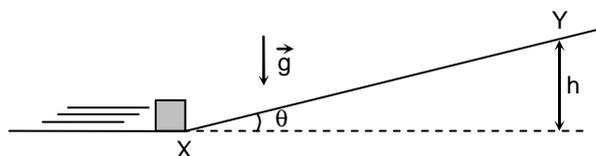


- A)  $2,2\text{ N}$
- B)  $2,8\text{ N}$
- C)  $4,2\text{ N}$
- D)  $4,8\text{ N}$
- E)  $0,80\text{ N}$

59. A molécula de colesterol ( $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ ) possui massa aproximada de  $6,42 \times 10^{-25}\text{ kg}$ . Sabendo que a sua densidade é igual a  $1,05\text{ g/cm}^3$ , qual é a ordem de grandeza do número de moléculas em um centímetro cúbico de colesterol?

- A)  $10^{21}$
- B)  $10^{23}$
- C)  $10^{25}$
- D)  $10^{27}$
- E)  $10^{19}$

60. A figura a seguir mostra um pequeno bloco que foi lançado ao longo de uma superfície horizontal. No ponto X da figura, o bloco inicia a subida em um plano inclinado de  $\theta = 30^{\circ}$ . No ponto Y, o bloco atinge a altura máxima  $h = 1,25\text{ m}$ . Considere  $\sin(30^{\circ}) = 1/2$ ,  $\cos(30^{\circ}) = \sqrt{3}/2$  e a aceleração da gravidade  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Desprezando todos os atritos, calcule o intervalo de tempo que o bloco gasta para ir de X até Y.



- A)  $0,40\text{ s}$
- B)  $0,60\text{ s}$
- C)  $0,80\text{ s}$
- D)  $1,0\text{ s}$
- E)  $0,20\text{ s}$