

# CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

**VESTIBULAR  
MEDICINA  
CESMAC 2015.2**  
#FAZ TODA  
#DIFERENÇA



**24 de maio**

## PROVA TIPO-4

**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.

**“Perceba que o médico e o mendigo serão os mesmos no final!”**

**Nome:**

**Inscrição:**

**Identidade:**

**Órgão Expedidor:**

**Assinatura:**

**Sala:**



## BIOLOGIA

**01.** Os incidentes ofídicos, causados por serpentes do gênero *Bothrops* (Jararaca), são prevalentes no Brasil, provocando inchaço local, dor e sangramento, devido à ação de toxinas com ação proteolítica e coagulante. Nessas situações, é administrado o soro antiofídico, formado por anticorpos obtidos de:

- A) pessoas saudáveis que sofreram anteriormente incidentes com serpentes peçonhentas.
- B) cavalos que são naturalmente resistentes ao veneno de serpentes como a Jararaca.
- C) indivíduos naturalmente capazes de neutralizar os efeitos das toxinas presentes no veneno.
- D) serpentes que causaram os incidentes e que são naturalmente resistentes ao próprio veneno.
- E) animais expostos propositalmente ao veneno da espécie envolvida.

**02.** O genoma humano possui codificadas informações presentes no fenótipo, sendo que diferentes combinações de nucleotídeos são utilizadas para formação de aminoácidos. Considerando os códons abaixo, é correto afirmar que a substituição:

CGU	}	CCU	}	CAU	}	Glutamina	
CGC		CCC		CAC			
CGA		CCA		CAA			Histidina
CGG		CCG		CAG			
	Arginina		Prolina				

- A) de Adenina por Citosina, no códon para Histidina, produzirá a formação de Prolina.
- B) de Guanina por Citosina, no códon para Arginina, não produzirá alteração no aminoácido formado.
- C) da segunda base do códon para Glutamina, não produzirá alteração no aminoácido formado.
- D) da terceira base do códon para Arginina, produzirá a formação de Prolina.
- E) de Guanina por Adenina, no códon para Prolina, produzirá a formação de Glutamina.

**03.** A obesidade produz vários problemas à saúde humana e é diagnosticada quando o índice de massa corporal (IMC) é superior a 30 Kg/m<sup>2</sup>, valor obtido pela divisão do peso da pessoa pelo quadrado de sua altura. Contudo, **não** é um problema geralmente associado à obesidade:

- A) Ataque cardíaco.
- B) Alergia.
- C) Depressão.
- D) Diabetes.
- E) Hipertensão.

**04.** O exercício intenso pode levar ao acúmulo de ácido láctico e à decorrente sensação de fadiga muscular. Tal processo ocorre nas células musculares devido:

- A) ao saldo energético de 2 ATPs.
- B) ao baixo suprimento de O<sub>2</sub> e ATP.
- C) a interrupção do Ciclo de Krebs.
- D) ao excesso de CO<sub>2</sub> na circulação.
- E) a conversão de ácido pirúvico em Acetil-CoA.

**05.** O sistema endócrino auxilia o sistema nervoso na integração corporal, produzindo a comunicação de órgãos e células do organismo humano. Sobre o sistema endócrino, estabeleça a correlação entre os hormônios e sua respectiva função.

- 1) Oxitocina
  - 2) Paratormônio
  - 3) Insulina
  - 4) Calcitonina
  - 5) Adrenalina
- ( ) deposição de cálcio nos ossos.  
 ( ) armazenamento de glicose no fígado.  
 ( ) contração da musculatura do útero.  
 ( ) elevação e concentração de glicose no sangue.  
 ( ) elevação e concentração de cálcio no sangue.

A sequência correta é:

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

**06.** O coração humano é um órgão formado por duas câmaras superiores, chamadas de átrios, e duas câmaras inferiores, chamadas de ventrículos. Sobre este órgão, é correto afirmar que:

- A) o ventrículo esquerdo bombeia sangue para os pulmões, e o direito, para o restante do corpo.
- B) o átrio esquerdo comunica-se com o ventrículo esquerdo, separado pela valva tricúspide.
- C) o átrio direito comunica-se com o ventrículo direito, separado pela valva bicúspide (mitral).
- D) o átrio direito bombeia sangue para o ventrículo esquerdo, e deste para os pulmões.
- E) o ventrículo direito bombeia sangue para os pulmões, e o esquerdo, para o restante do corpo.

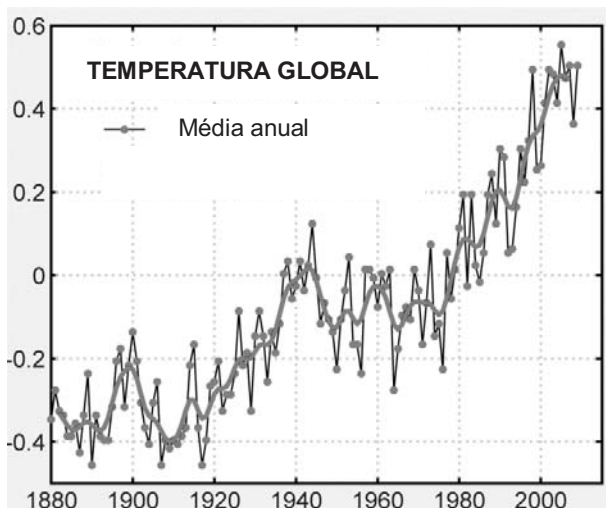
**07.** Durante o desenvolvimento embrionário, animais celomados possuem cavidade revestida por mesoderme e preenchida por fluido que abrigará, por exemplo, órgãos abdominais no indivíduo adulto. Tais características podem ser encontradas em:

- A) anelídeos e humanos.
- B) platelmintos e ovinos.
- C) celenterados e moluscos.
- D) estrelas-do-mar e nematoides.
- E) peixes e esponjas.

**08.** No início do desenvolvimento embrionário, a espécie humana possui esqueleto cartilaginoso que é, posteriormente, substituído pelos ossos. Contudo, algumas cartilagens permanecem em partes do corpo. Sobre o tecido cartilaginoso, é correto afirmar que:

- A) é rico em vasos sanguíneos, que suprem a demanda de nutrientes e oxigênio.
- B) a cartilagem hialina, presente na orelha, apresenta fibras elásticas entrelaçadas.
- C) a cartilagem elástica, presente entre as vértebras, apresenta maior quantidade de fibras colágenas.
- D) deve sua rigidez à presença de colágeno e proteoglicanos na matriz extracelular.
- E) a cartilagem fibrosa é a mais comum, com menor quantidade de fibras colágenas.

09. Analise o gráfico abaixo.



Fonte: Adaptado de "Global temperature change, Proc. Natl. Acad. Sci. 103, 14288-14293, 2006".

A partir de sua análise, é correto afirmar que os dados acima **não** podem ser atribuídos:

- A) à queima de combustíveis fósseis.
  - B) à destruição da camada de ozônio.
  - C) ao acúmulo de metano na atmosfera.
  - D) à deflorestação.
  - E) a chuvas ácidas.
10. O Carbono é um dos elementos mais abundantes na natureza, presente como parte de um complexo ciclo biogeoquímico. Sobre esse elemento, é correto afirmar que:
- A) presente na biomassa de seres autótrofos, é transferido aos consumidores primários e decompositores da cadeia alimentar.
  - B) encontrado em fósseis, deriva de resíduos orgânicos de animais mortos decompostos por micro-organismos.
  - C) captado na fotossíntese, não retorna para a atmosfera até que os consumidores da cadeia alimentar estejam mortos.
  - D) é devolvido ao ambiente na forma de gás carbônico, derivado dos processos de fotossíntese celular por seres autótrofos.
  - E) é captado diretamente da atmosfera por seres heterotróficos, sendo utilizado para a síntese de moléculas orgânicas.

11. O Daltonismo é uma doença que provoca incapacidade de distinguir as cores vermelha e verde. Considerando que uma das formas da doença é condicionada por um alelo mutante ligado ao sexo e localizado no cromossomo X ( $X^dY$  ou  $X^dX^d$ ), os filhos de um homem com visão normal e uma mulher daltônica poderão apresentar os seguintes genótipos:

- A)  $X^dY$  ou  $X^DX^d$
- B)  $X^DY$  ou  $X^dX^d$
- C)  $X^DY$  ou  $X^DX^d$
- D)  $X^dY$  ou  $X^dX^d$
- E)  $X^dY$  ou  $X^DX^D$

12. Considerando os sistemas de classificação biológica moderna dos seres vivos, o Domínio *Archaea* se apresenta como categoria taxonômica:

- A) abaixo de Ordem, formada por eucariotos multicelulares.
- B) abaixo de Classe, formada por procariotos multicelulares.
- C) acima de Reino, formada por eucariotos unicelulares.
- D) acima de Filo e abaixo de Reino, formada por eucariotos multicelulares.
- E) acima de Reino, formada por procariotos unicelulares.

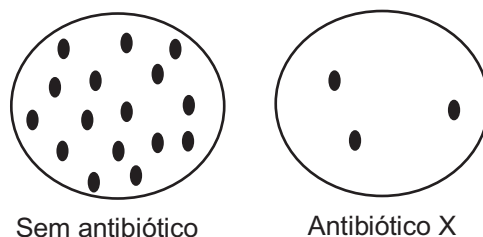
13. A origem de novas espécies é essencial ao processo evolutivo das populações de organismos na natureza. Nesse sentido, a especiação alopátrica considera como premissa para o surgimento de duas novas espécies, por exemplo:

- 1) a produção de descendentes férteis entre as mesmas, devido à seleção sexual.
- 2) a migração de parcela da população, sem contato posterior com a população original.
- 3) o isolamento reprodutivo de indivíduos com fenótipos extremos para dada característica.
- 4) isolamento geográfico de indivíduos de uma espécie ancestral, devido a desastre natural.

Estão corretas apenas:

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

14. Para ilustrar os princípios da teoria moderna da evolução, um professor cultiva bactérias da mesma espécie em placas sem antibiótico ou contendo o antibiótico X, em quantidade suficiente para eliminar toda a população. Após período de incubação de 24 horas, observa o crescimento de colônias bacterianas com as características abaixo:



Nesse contexto, é correto afirmar que o resultado observado nas placas contendo o antibiótico X demonstra:

- A) os processos de extinção e surgimento de espécies.
- B) a seleção de bactérias naturalmente resistentes ao antibiótico X.
- C) o surgimento de organismos a partir de matéria não viva.
- D) a lei da transmissão de caracteres adquiridos.
- E) as mutações induzidas em bactérias devido ao uso do antibiótico X.

15. Os parênquimas das raízes das plantas são formados por células com paredes finas que preenchem espaços entre tecidos de revestimento e tecidos condutores, mas também podem acumular substância de reserva, como:

- A) amido.
- B) lignina.
- C) fosfolípidios.
- D) celulose.
- E) glicogênio.

16. Sobre as características gerais dos vírus e seu potencial para causar enfermidades em humanos, leia a notícia abaixo e as afirmativas que se seguem.

“O vírus Chikungunya é transmitido às pessoas por duas espécies de insetos: *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Pessoas infectadas com o vírus, tipicamente desenvolvem febre e dores nas articulações. Não há vacina ou tratamento específico para a doença”.

Fonte: Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC-USA)

- 1) Ambas as espécies de mosquitos acima também são capazes de transmitir o vírus da Dengue.
- 2) Vírus como o Chikungunya possuem material genético de DNA e RNA, sendo mais sensíveis às mutações.
- 3) Antibióticos são ineficazes contra viroses; já a administração de interferon induz no sistema imune ação antiviral.

Está(ão) correta(s):

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

17. Leia a notícia abaixo:

“Uma borrega da raça Santa Inês, único clone ovino do Brasil, está prenhe. O clone, nascido em 12 de maio de 2014, foi produzido na Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (UECE), como resultado de uma parceria científico-tecnológica com a McGill University de Montreal, no Canadá. A cópia é geneticamente idêntica à de uma fêmea adulta de alto valor genético e econômico”.

Fonte: g1.globo.com, 31.03.2015

Considerando que a fecundação do clone da raça Santa Inês ocorreu por acasalamento com um macho da mesma raça, é possível concluir que o embrião gerado:

- A) possuirá alto valor genético e econômico.
- B) será uma fêmea geneticamente idêntica à mãe.
- C) será um macho geneticamente idêntico ao pai.
- D) é um animal transgênico.
- E) herdará características genéticas do pai.

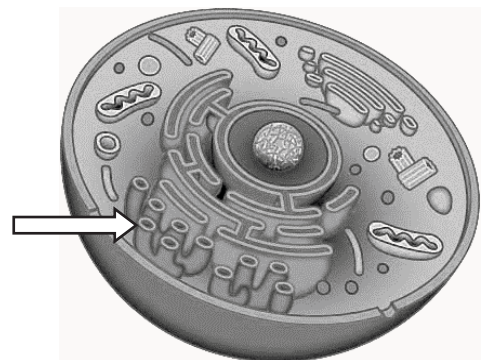
18. Em geral, indivíduos diploides apresentam dois alelos de cada gene, mas vários genes apresentam-se em mais de duas formas alélicas na população. Considerando a pelagem de coelhos determinada pelos genes: **C** – castanho-acinzentada; **c<sup>ch</sup>** – cinzento-prateada; **c<sup>h</sup>** – branca com extremidades escuras; **c** – branca, sendo a relação de dominância dada como **C > c<sup>ch</sup> > c<sup>h</sup> > c**, quantos tipos de genótipos são possíveis para produzir os quatro fenótipos acima?

- A) 6
- B) 8
- C) 10
- D) 2
- E) 4

19. A Esquistossomose permanece como uma doença prevalente em regiões do Brasil sem saneamento básico e acesso deficiente à água potável. Nesse sentido, é correto afirmar que o agente etiológico da doença:

- A) *Ascaris lumbricoides*, penetra o corpo através da pele e das mucosas.
- B) *Taenia saginata*, é transmitido após ingestão de carne de porco contaminada.
- C) *Leishmania braziliensis*, possui como vetor a mosca-da-fruta.
- D) *Ancylostoma duodenale*, é transmitido após ingestão de água ou alimentos contaminados.
- E) *Schistosoma mansoni*, tem o caramujo como hospedeiro intermediário.

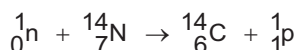
20. As células representam a unidade fundamental dos organismos unicelulares e multicelulares. Considerando a divisão de trabalho no ambiente intracelular, observe a célula abaixo e, a seguir, indique a função da organela citoplasmática apontada pela seta:



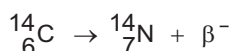
- A) glicosilação de proteínas e síntese de carboidratos.
- B) produção de enzimas e proteínas estruturais.
- C) digestão intracelular e secreção de proteínas.
- D) geração de ATP para realização de trabalho celular.
- E) síntese de ácidos graxos, fosfolípidios e esteroides.

## QUÍMICA

21. O carbono-14,  $^{14}\text{C}$ , ou radiocarbono, é um isótopo radioativo do carbono com um núcleo contendo 6 prótons e 8 nêutrons. A sua presença em materiais orgânicos é a base do método de datação. O  $^{14}\text{C}$  é produzido nas camadas superiores da troposfera e estratosfera por nêutrons térmicos absorvidos por átomos de nitrogênio, através da reação:



O  $^{14}\text{C}$  sofre um decaimento radioativo com tempo de vida de 5.730 anos, regenerando um átomo de nitrogênio e liberando uma partícula  $\beta^-$ :

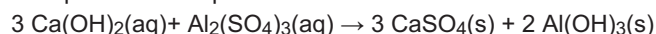


Isso faz com que a concentração de  $^{14}\text{C}$  seja mantida constante na atmosfera, e por consequência, em organismos vivos. Por isso, um organismo morto ou material orgânico enterrado apresenta uma diminuição na concentração de  $^{14}\text{C}$ , uma vez que não há mais troca de matéria orgânica com o meio ambiente. Com relação a esses elementos, três afirmações foram feitas:

- 1)  $^{14}_7\text{N}$  e  $^{14}_6\text{C}$  são isóbaros.
- 2)  $^{12}_6\text{C}$ ,  $^{13}_6\text{C}$  e  $^{14}_6\text{C}$  são isótopos.
- 3)  $^{13}_6\text{C}$  e  $^{14}_7\text{N}$  são isótonos.

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

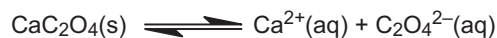
- A) 1 e 2 apenas
  - B) 1 e 3 apenas
  - C) 1, 2 e 3.
  - D) 1 apenas
  - E) 2 apenas
22. O estado de São Paulo tem passado por uma grave crise no abastecimento de água devido ao período prolongado de estiagem e às perdas no sistema de abastecimento da cidade. Além do problema da escassez de água potável, a sociedade também enfrenta as dificuldades de tratamento da água disponível, cada vez mais poluída. Uma das etapas desse tratamento envolve a adição de compostos químicos que possam facilitar a retirada de partículas suspensas na água. Os compostos adicionados reagem formando uma substância gelatinosa, de acordo com a reação abaixo, que aglutina as partículas suspensas:



A etapa descrita é denominada:

- A) complexação.
- B) decantação.
- C) destilação.
- D) filtração.
- E) floculação.

23. O cálculo renal, também conhecido como 'pedra nos rins', é formado pelo depósito ou precipitação de sais minerais na urina. Entre os componentes dos cálculos renais, está o oxalato de cálcio. O equilíbrio entre os cristais de oxalato de cálcio no fundo de um béquer e 1,0 L de uma solução saturada deste sal, contida no mesmo béquer, pode ser representado pela equação:



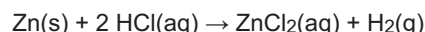
Em água a 25 °C, o produto de solubilidade do oxalato de cálcio é  $K_{ps} = 2,5 \times 10^{-9}$ . Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

- 1) o oxalato de cálcio é um sal muito solúvel.
- 2) a solubilidade do oxalato de cálcio em água a 25 °C é  $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- 3) se a concentração de íons cálcio ( $[\text{Ca}^{2+}]$ ) na solução for aumentada por dissolução de um outro sal de cálcio, haverá um aumento de oxalato de cálcio sólido no fundo do béquer.

Está(ão) correta(s) apenas:

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

24. Uma maneira bem prática para se obter gás hidrogênio num laboratório é adicionar uma solução diluída de ácido clorídrico a um pedaço de zinco, como mostra a equação:



Com relação à reação acima, três afirmações foram feitas:

- 1) é uma reação redox.
- 2) o zinco metálico sofre oxidação e, por isso, é o agente redutor.
- 3) o número de oxidação do hidrogênio varia de +1 para zero.

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

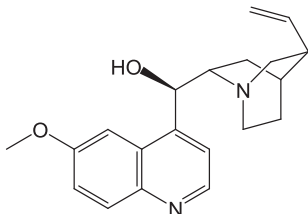
- A) 1 e 2 apenas
- B) 2 e 3 apenas
- C) 1, 2 e 3
- D) 1 apenas
- E) 2 apenas

25. Durante os séculos 18, 19 e 20, medicamentos à base de arsênio (arsfenamina, trióxido de arsênio e neosalvarsan) foram muito utilizados no tratamento de doenças, como a sífilis e a tripanossomíase, sendo posteriormente substituídos por antibióticos mais modernos. O elemento arsênio pode ser obtido no estado sólido com três diferentes estruturas nomeadas arsênio cinza, amarelo ou preto; os quais podem ser chamados de:

- A) polímeros.
- B) alótropos.
- C) isótopos.
- D) isômeros.
- E) oligômeros.

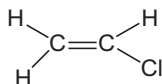


26. O quinino foi o primeiro medicamento eficiente contra a malária, provocada pelo parasita *Plasmodium falciparum*. Com o passar do tempo, o parasita ficou resistente ao quinino devido ao mau uso do medicamento que sedimentava no fundo do frasco e as pessoas acabavam tomando o líquido sobrenadante, que continha uma quantidade reduzida do quinino. Considerando que o quinino tem fórmula estrutural:



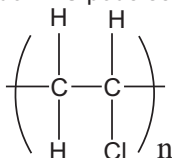
é correto afirmar que o quinino possui os grupos funcionais:

- A) amida, cetona, éter, álcool terciário.  
 B) amina, cetona, álcool secundário, fenol.  
 C) amina, éter, álcool secundário, anel aromático.  
 D) amina, éter, álcool primário, anel aromático.  
 E) amida, éter, álcool primário, fenol.
27. As bolsas usadas para coleta, processamento, armazenamento e transfusão de sangue são feitas com material composto principalmente por PVC, poli(cloreto de vinila). O PVC é obtido pela reação de polimerização do cloreto de vinila, cuja estrutura é:



Sobre esse composto, analise as três afirmativas seguintes:

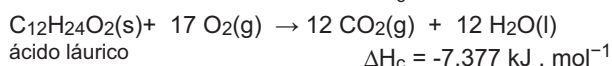
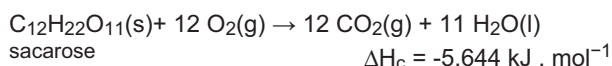
- 1) no contexto da reação de obtenção do PVC, o cloreto de vinila é o monômero.  
 2) a estrutura do PVC pode ser representada por:



- 3) o PVC é obtido por uma reação de condensação.

Está(ão) correta(s) apenas:

- A) 3  
 B) 1 e 2  
 C) 2 e 3  
 D) 1  
 E) 2
28. Duas importantes fontes de energia para os seres vivos são os carboidratos e as gorduras. No organismo, a liberação de energia ocorre por processos metabólicos envolvendo várias reações em diversas etapas. Considere os processos mais simples de combustão da sacarose, um carboidrato típico, e do ácido láurico, um ácido graxo típico, representados a seguir:



Considerando que a entalpia é uma medida da energia envolvida na reação, calcule a massa de sacarose necessária para produzir a mesma energia que 10,0 g de ácido láurico.

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

O = 16.

- A) 22,3 g  
 B) 5,8 g  
 C) 7,6 g  
 D) 10,2 g  
 E) 17,1 g

29. Os sistemas vivos e a maior parte dos sistemas e processos no universo operam longe do equilíbrio, enquanto a segunda lei da termodinâmica diz, sucintamente, que sistemas isolados evoluem em direção ao equilíbrio termodinâmico, ou seja, evoluem para o estado de entropia (S) máxima. Por outro lado, o segundo princípio da termodinâmica não requer que a energia livre (G) seja apenas transformada em entropia, como mostra a equação:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Os organismos vivos absorvem a energia (H) que necessitam através da luz do sol, ou de compostos químicos ricos em energia, e, finalmente, devolvem parte dessa energia para o meio ambiente como entropia, calor e compostos de baixa energia livre, tais como água e  $\text{CO}_2$ .

De acordo com o texto acima e a segunda lei da termodinâmica, podemos dizer que:

- 1) os organismos vivos estão constantemente absorvendo energia do ambiente, através de reações químicas diversas; por isso, não podem ser considerados como sistemas em equilíbrio e apresentam  $\Delta G < 0$ .  
 2) em um sistema em estado de equilíbrio  $\Delta G > 0$ .  
 3) no caso de uma reação espontânea, o  $\Delta G < 0$ .

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

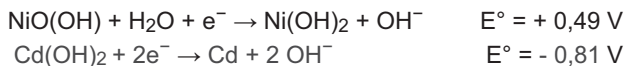
- A) 1 e 2 apenas  
 B) 1 e 3 apenas  
 C) 1, 2 e 3  
 D) 1 apenas  
 E) 2 apenas

30. Para manter nossa saúde, o pH do sangue humano deve estar entre 7,35 - 7,45. Abaixo ou acima dessa faixa, são produzidos desequilíbrios, sintomas e doenças. Se o pH do sangue for menor que 6,8 ou maior do que 7,8, as células param de funcionar e morremos.

Uma amostra de sangue apresentou pH = 7,7. Das substâncias relacionadas a seguir, qual deve ser utilizada para corrigir o valor do pH para se ter um corpo humano saudável?

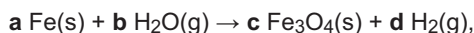
- A)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
 B) KCl  
 C) NaCl  
 D) NaOH  
 E)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

31. As células de pilhas de níquel-cádmio (NiCd) foram inventadas no século 19. Entre as tecnologias de baterias recarregáveis, a de NiCd perdeu participação no mercado para as baterias NiMH e Li-ion, devido à sua capacidade inferior e ao impacto ambiental causado pelo descarte deste material no meio ambiente. De acordo com os potenciais padrões de redução descritos abaixo, para as reações que ocorrem na pilha NiCd:



qual é a variação de potencial ( $\Delta E^\circ$ ) desenvolvido por esta pilha?

- A) -1,30 V  
 B) -2,11 V  
 C) -0,32 V  
 D) +1,30 V  
 E) +2,11 V
32. O ferro é um dos elementos mais abundantes na Terra e muito importante para a nossa civilização. É reativo em presença de agentes oxidantes, sendo corroído em ar úmido. Quando limalha de ferro e vapor de água são colocados em um recipiente de reação, óxido de ferro(III),  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , e hidrogênio gasoso são formados, pela reação expressa na equação química:



os coeficientes estequiométricos **a**, **b**, **c** e **d**, que tornam a equação corretamente balanceada são, respectivamente:

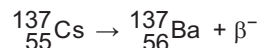
- A) 3, 2, 1, 2  
 B) 3, 4, 1, 4  
 C) 4, 3, 2, 3  
 D) 6, 4, 2, 4  
 E) 2, 3, 4, 1
33. As pastas de dente que apresentam flúor em sua formulação devem conter o sal fluoreto de sódio (NaF). Esta substância reage com o esmalte dos dentes e promove uma maior resistência aos ácidos das bactérias que atacam os dentes. Considerando os dados a seguir, determine a distribuição eletrônica do ânion fluoreto ( $\text{F}^-$ ) e a massa molar do sal fluoreto de sódio.

Dados: Massas molares em  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ : F = 19; Na = 23

Número atômico do flúor: 9

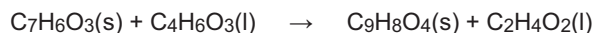
- A)  $1s^2 2s^2 2p^5$  e 38.  
 B)  $1s^2 2s^2 2p^6$  e 46.  
 C)  $1s^2 2s^2 2p^4$  e 42.  
 D)  $1s^2 2s^2 2p^5$  e 46.  
 E)  $1s^2 2s^2 2p^6$  e 42.
34. O soro fisiológico é uma solução que contém 0,9%, em massa, de NaCl em água destilada, ou seja, cada 100 mL da solução aquosa contém 0,9 gramas do sal. Sabendo disso, um estudante de bioquímica vai preparar 5,0 L de soro fisiológico. A massa de NaCl que ele precisará pesar é:
- A) 27 g  
 B) 36 g  
 C) 45 g  
 D) 12 g  
 E) 18 g

35. A radioterapia é um tipo de terapia que utiliza radiações ionizantes, em geral, como parte do tratamento do câncer para controlar ou matar as células malignas. O céσιο-137 ( $^{137}_{55}\text{Cs}$ ) é um isótopo radioativo do céσιο, obtido pela fissão nuclear do urânio, plutônio e outros isótopos físséis em reatores nucleares. Céσιο-137 tem um tempo de meia-vida de cerca de 30 anos. Na medicina, é usado em equipamentos de radioterapia para o tratamento do câncer com radiação  $\beta^-$ :



Se tivermos uma amostra de 10 g de céσιο-137, quanto tempo será necessário para que a quantidade de céσιο-137 da amostra se reduza para 1,25 g?

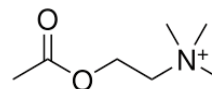
- A) 90 anos.  
 B) 120 anos.  
 C) 150 anos.  
 D) 30 anos.  
 E) 60 anos.
36. O ácido acetilsalicílico, comercializado como aspirina, é um medicamento utilizado como anti-inflamatório, antipirético, analgésico etc. O ácido acetilsalicílico ( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ) é sintetizado fazendo-se reagir ácido salicílico ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ ) com anidrido acético ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ ), em presença de ácido sulfúrico, que atua como catalisador.



Calcule a massa de ácido acetilsalicílico produzida ao se utilizar  $1,00 \times 10^2$  g de ácido salicílico.

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

- A) 130 g  
 B) 152 g  
 C) 191 g  
 D) 87,3 g  
 E) 104 g
37. A acetilcolina foi o primeiro neurotransmissor descoberto e tem um importante papel tanto no sistema nervoso central como no sistema nervoso periférico. Considerando que a acetilcolina tem fórmula estrutural:



três afirmações foram feitas:

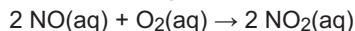
- o nitrogênio tem estrutura trigonal planar.
- todos os átomos de carbono possuem geometria tetraédrica.
- apresenta um carbono com hibridização  $sp^2$  e 6 carbonos com hibridização  $sp^3$ .

Está(ão) correta(s) apenas:

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

## MATEMÁTICA

38. O óxido nítrico, NO, atua em muitos processos fisiológicos incluindo a regulação da pressão sanguínea. No meio ambiente, é um composto indesejado, pois sua reação com o oxigênio produz o dióxido de nitrogênio, NO<sub>2</sub>, que é extremamente tóxico. O estudo da cinética dessa reação é importante para se entender por que, nas condições do nosso organismo, ela é inibida. A reação pode ser representada pela equação:



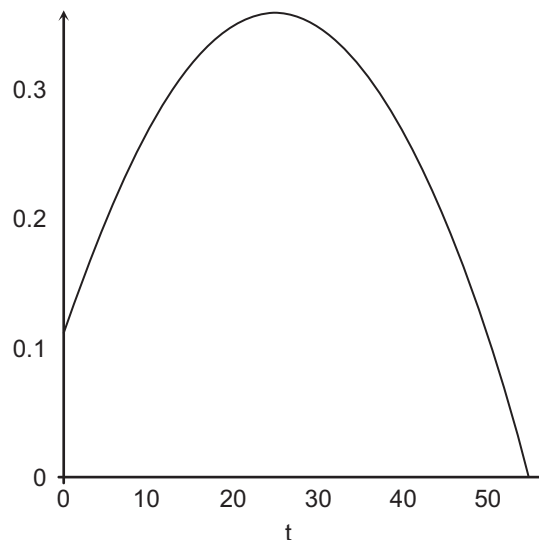
Em baixas concentrações de NO, e em relativamente altas concentrações de O<sub>2</sub>, que é o que ocorre no organismo humano, a reação acima é de segunda ordem em relação ao NO. Sabendo que a velocidade da reação não se altera com a variação da concentração do O<sub>2</sub>, é correto afirmar que a lei de velocidade para essa reação no nosso organismo é:

- A)  $v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$   
B)  $v = k [\text{NO}]^2$   
C)  $v = k [\text{NO}]$   
D)  $v = k$   
E)  $v = k [\text{NO}][\text{O}_2]$
39. O íon lítio pode ser utilizado como fármaco para o tratamento da depressão e do transtorno bipolar. Trata-se de um estabilizador de humor que tem vários efeitos sobre os sistemas biológicos. O lítio é capaz de substituir sódio, potássio, cálcio e magnésio no interior das células, interferindo nos sistemas celulares para liberação de certas substâncias transmissoras e hormônios. De acordo com as propriedades periódicas desses elementos, três afirmações foram feitas:
- 1) Li, Na, K, Ca e Mg formam cátions 2+.
  - 2) O raio atômico dos metais alcalinos citados diminui de acordo com a ordem: Li > Na > K.
  - 3) A energia de ionização dos metais alcalinos citados varia de acordo com a ordem: Li > Na > K.

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

- A) 3 apenas  
B) 1 e 3 apenas  
C) 1, 2 e 3  
D) 1 apenas  
E) 2 apenas
40. Um casal de brasileiros resolveu passar férias na Europa na época de inverno para festejar a neve. No dia que chegaram, a temperatura caiu abaixo de zero grau e nevou. No dia seguinte, ao saírem de casa, escorregaram na calçada que levava ao carro. Eles não conseguiam ficar em pé para chegar até o carro. Então, a esposa entrou em casa e voltou com um pote cheio de sal de cozinha. Jogando o sal sobre a calçada eles conseguiram chegar até o carro. Como o sal resolveu o problema?
- A) O sal diminuiu o ponto de fusão da água.  
B) O sal fez com que o gelo ficasse áspero.  
C) O sal foi adsorvido à superfície do gelo.  
D) O sal dissolveu a água da calçada.  
E) O sal aumentou o ponto de fusão da água.

41. A concentração C(t) de um medicamento no organismo, t minutos depois de ter sido ingerido, é dada por  $C(t) = 0,11 + 0,02t - 0,0004t^2$ . A seguir, temos parte do gráfico de C(t) em termos de t.



Durante quanto tempo a medicação atua no organismo?

- A) 53 minutos  
B) 54 minutos  
C) 55 minutos  
D) 51 minutos  
E) 52 minutos
42. Um médico prescreveu 60 ml de uma droga medicinal em uma concentração de 16%. A enfermeira tem esta droga disponível em concentrações de 20% e de 4%. Misturando as duas para obter a prescrição, quanto será usado da concentração de 20%?
- A) 47 ml  
B) 48 ml  
C) 49 ml  
D) 45 ml  
E) 46 ml
43. Um médico precisa administrar 1,5 mg de morfina a um paciente. A morfina disponível está em ampolas com 20 mg de morfina diluída em 10 ml de líquido. Quantos ml da ampola devem ser administrados ao paciente?
- A) 0,75 ml  
B) 0,76 ml  
C) 0,77 ml  
D) 0,73 ml  
E) 0,74 ml



44. Um médico prescreveu valsartana para um paciente, a ser tomada uma vez por dia. Passadas 24 horas da ingestão da valsartana, restam no organismo do paciente 20% da quantidade ingerida. Se a quantidade acumulada de valsartana no organismo do paciente não pode ultrapassar 400 mg, qual a dose máxima que o paciente pode tomar por dia? Observação: o paciente tomará valsartana pelo resto de sua vida.

- A) 340 mg
- B) 330 mg
- C) 320 mg
- D) 360 mg
- E) 350 mg

45. Em 2014, o número de pessoas infectadas com o vírus da dengue em certa cidade aumentou 800%, em relação a 2013. Se admitirmos que o número de infectados em 2013 foi 2.000, que uma pessoa não é infectada duas vezes e que a taxa anual de pessoas infectadas se manteve em 800%, em que ano todos os 13,122 milhões de moradores da cidade terão sido infectados? Dado:  $9^4 = 6.561$ .

- A) 2017
- B) 2018
- C) 2019
- D) 2015
- E) 2016

46. Os complementos alimentares X e Y contêm albumina e carboidrato nos percentuais indicados na tabela a seguir.

	X	Y
Albumina	30%	60%
Carboidrato	70%	40%

Misturando quantidades adequadas de X e Y, pode-se formar um novo complemento constituído de albumina e carboidrato. Qual dos percentuais de albumina apresentados abaixo pode ter o novo complemento?

- A) 65%
- B) 35%
- C) 25%
- D) 75%
- E) 70%

47. Uma nova fórmula para o Índice de Massa Corporal (IMC) é dada por

$$\text{IMC} = \frac{1,3 \cdot m}{h^{2,5}},$$

com  $m$  sendo o peso da pessoa, em quilogramas, e  $h$ , a altura, em metros.

Qual o IMC de uma pessoa que pesa 80 kg e que tem 1,69 m de altura?

Indique o valor inteiro mais próximo do obtido. Dado: use a aproximação

$$1,3^5 \approx 3,71.$$

- A) 30
- B) 31
- C) 32
- D) 28
- E) 29

48. Cada pessoa tem um único tipo sanguíneo de uma das classificações O, A, B ou AB. Em uma escola, observou-se que 30% dos alunos têm sangue do tipo O; 75% não têm sangue do tipo B, e 60% têm sangue do tipo A ou sangue do tipo B. Se escolhermos aleatoriamente um aluno desta escola, é correto afirmar que:

- A) a probabilidade de ele ter sangue do tipo AB é 0,15.
- B) a probabilidade de ele não ter sangue do tipo O é 0,75.
- C) a probabilidade de ele não ter sangue do tipo A é 0,60.
- D) a probabilidade de ele ter sangue do tipo A é 0,30.
- E) a probabilidade de ele ter sangue do tipo B é 0,25.

## FÍSICA

49. Um bisturi eletrônico, no modo de corte puro, fornece uma potência elétrica de 180 W. Supondo que os tecidos cortados têm uma resistência elétrica de 500  $\Omega$ , calcule a diferença de potencial (ddp) eficaz que o bisturi aplica aos tecidos em corte.

- A) 500 V
- B) 400 V
- C) 300 V
- D) 700 V
- E) 600 V

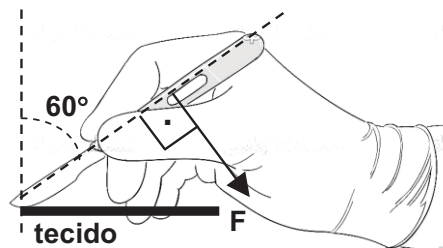
50. Certo medicamento líquido deve ser mantido em um ambiente com temperatura na faixa de 5 °C a 20 °C. Doze gramas deste medicamento, inicialmente a uma temperatura de 10 °C, são levados para um ambiente mais quente, onde começam a absorver calor. Qual é a máxima quantidade de calor que este medicamento pode absorver de modo a ainda permanecer no seu limite de validade? Dado: calor específico do medicamento = 0,80 cal/(g·°C).

- A) 96 cal
- B) 122 cal
- C) 144 cal
- D) 24 cal
- E) 48 cal

51. Em um equipamento de endoscopia, a luz que ilumina o campo para exame é produzida pelo dispositivo e conduzida por um feixe de fibras ópticas até o local que será iluminado. Considerando que o índice de refração do material das fibras é  $n = 1,5$ , calcule o seno do ângulo de incidência mínimo a partir do qual ocorre reflexão total no interior das fibras.

- A) 0,50
- B) 0,67
- C) 0,87
- D) 0,11
- E) 0,33

52. A figura a seguir ilustra o movimento que um cirurgião faz durante uma incisão. Ele aplica uma força de módulo  $F = 30$  N no bisturi, mantendo fixo o ângulo de 60° com a vertical, de modo a realizar o corte em um tecido biológico horizontal com velocidade constante. Considerando o peso do bisturi desprezível, calcule a força de resistência horizontal que os tecidos impõem ao movimento do bisturi. Dados: considere  $\sin(60^\circ) = 0,87$  e  $\cos(60^\circ) = 0,50$ .



- A) 15 N
- B) 20 N
- C) 25 N
- D) 5,0 N
- E) 10 N

53. O genoma humano constitui o conjunto de informações genéticas da nossa espécie, que se encontra codificado em 23 pares de cromossomos no núcleo celular e no DNA mitocondrial. O cromossomo de número 16 está classificado no grupo dos menores cromossomos, medindo cerca de 2,5  $\mu\text{m}$  de comprimento, onde  $1 \mu\text{m} = 10^{-6}$  m. Considere que N cromossomos 16 têm seus comprimentos alinhados um após o outro em um intervalo de 1 cm. Qual é a ordem de grandeza do número N?

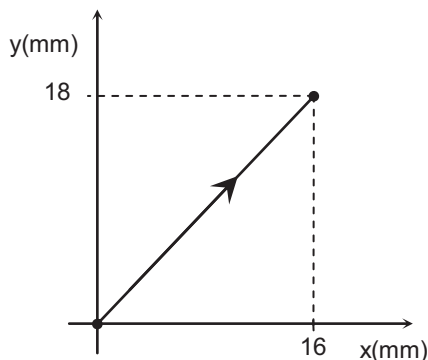
- A)  $10^5$
- B)  $10^7$
- C)  $10^9$
- D)  $10^1$
- E)  $10^3$

54. Um controle remoto é projetado para operar com corrente elétrica de 0,015 A. A resistência equivalente entre os terminais do controle remoto é de 600  $\Omega$ . Se a bateria do controle remoto é composta por N pilhas, de 1,5 V cada uma, ligadas em série, qual é o valor de N?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 2
- E) 3

55. As ondas eletromagnéticas são ondas:
- longitudinais que se propagam apenas em meios materiais.
  - transversais que se propagam apenas no vácuo.
  - transversais que se propagam apenas em meios materiais.
  - longitudinais que se propagam no vácuo.
  - transversais que se propagam no vácuo.

56. Durante os testes de um robô cirurgião, é verificado que o braço robótico reduz os deslocamentos realizados pelo médico cirurgião. Os deslocamentos do médico cirurgião na direção  $x$  são reduzidos por um fator 2, enquanto os seus deslocamentos na direção  $y$  são reduzidos por um fator 3. Se em 4,0 segundos o médico cirurgião realiza um movimento como ilustrado na figura a seguir, qual é a velocidade média do braço robótico?



- 1,5 mm/s
  - 2,0 mm/s
  - 2,5 mm/s
  - 0,5 mm/s
  - 1,0 mm/s
57. O transdutor de um equipamento de ultrassonografia emite pulsos de ondas sonoras com frequência de 2,00 MHz, onde  $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$ . O pulso de ultrassom se propaga do transdutor até o órgão examinado, localizado a 15,0 cm de distância, e é refletido, retornando ao transdutor em 0,0002 s. Calcule o comprimento de onda das ondas sonoras utilizadas.
- 0,75 mm
  - 1,00 mm
  - 1,25 mm
  - 0,25 mm
  - 0,50 mm

58. No instante  $t = 0$ , uma seringa contém em seu interior 0,40 g de um medicamento em repouso (figura a seguir). Um enfermeiro aplica uma injeção em um paciente, de modo que em um instante  $t > 0$  toda esta quantidade de medicamento encontra-se com velocidade de 40 cm/s. Determine o trabalho realizado pela força resultante agindo no medicamento entre estes dois instantes.



- $6,4 \times 10^{-5} \text{ J}$
  - $1,6 \times 10^2 \text{ J}$
  - $3,2 \times 10^2 \text{ J}$
  - $1,6 \times 10^{-5} \text{ J}$
  - $3,2 \times 10^{-5} \text{ J}$
59. Em equipamentos de ressonância magnética hospitalares, o eletromagneto supercondutor gera um campo magnético intenso e uniforme no interior do dispositivo. Uma partícula de poeira, de massa  $0,70 \mu\text{g}$  (onde  $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$ ) e carga elétrica  $1,0 \mu\text{C}$ , penetra na região de campo magnético, com uma velocidade de módulo  $3,5 \text{ mm/s}$ . Quando a direção desta velocidade é perpendicular à direção do campo magnético, a força magnética gerada imprime na partícula uma aceleração de módulo  $10 \text{ m/s}^2$ . Considerando apenas a ação da força magnética, calcule o módulo do campo magnético no interior do equipamento.
- 0,5 T
  - 1,0 T
  - 2,0 T
  - 0,1 T
  - 0,2 T
60. Um termômetro pode ser construído utilizando uma fina vareta de metal e um instrumento com bastante precisão para medir comprimentos. Considere que o metal possui coeficiente de dilatação linear igual a  $4,0 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . Em certo local, o comprimento da vareta é de 15 cm. Quando a vareta é levada para um local mais quente, verifica-se que o seu comprimento aumenta de  $1,2 \times 10^{-3} \text{ cm}$ . De quanto foi a variação de temperatura entre os dois locais?
- $4,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $4,5 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $8,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $2,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $2,5 \text{ }^\circ\text{C}$