

CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

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



24 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.

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

Nome:

Inscrição:

Identidade:

Órgão Expedidor:

Assinatura:

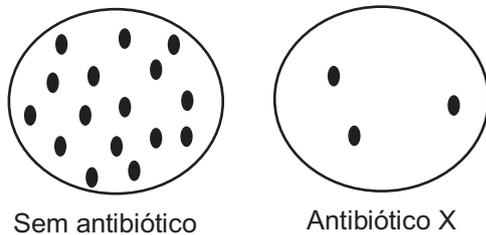
Sala:



BIOLOGIA

01. 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 cartilagem fibrosa é a mais comum, com menor quantidade de fibras colágenas.
 - é rico em vasos sanguíneos, que suprem a demanda de nutrientes e oxigênio.
 - a cartilagem hialina, presente na orelha, apresenta fibras elásticas entrelaçadas.
 - a cartilagem elástica, presente entre as vértebras, apresenta maior quantidade de fibras colágenas.
 - deve sua rigidez à presença de colágeno e proteoglicanos na matriz extracelular.
02. 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:
- animais expostos proposadamente ao veneno da espécie envolvida.
 - peessoas saudáveis que sofreram anteriormente incidentes com serpentes peçonhentas.
 - cavalos que são naturalmente resistentes ao veneno de serpentes como a Jararaca.
 - indivíduos naturalmente capazes de neutralizar os efeitos das toxinas presentes no veneno.
 - serpentes que causaram os incidentes e que são naturalmente resistentes ao próprio veneno.
03. 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:
- peixes e esponjas.
 - anelídeos e humanos.
 - platelmintos e ovinos.
 - celenterados e moluscos.
 - estrelas-do-mar e nematoides.
04. 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 | } Arginina | CCU | } Prolina | CAU | } Glutamina | |
| CGC | | CCC | | CAC | | |
| CGA | | CCA | | CAA | | } Histidina |
| CGG | | CCG | | CAG | | |
- de Guanina por Adenina, no códon para Prolina, produzirá a formação de Glutamina.
 - de Adenina por Citosina, no códon para Histidina, produzirá a formação de Prolina.
 - de Guanina por Citosina, no códon para Arginina, não produzirá alteração no aminoácido formado.
 - da segunda base do códon para Glutamina, não produzirá alteração no aminoácido formado.
- E) da terceira base do códon para Arginina, produzirá a formação de Prolina.
05. 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:
- o ventrículo direito bombeia sangue para os pulmões, e o esquerdo, para o restante do corpo.
 - o ventrículo esquerdo bombeia sangue para os pulmões, e o direito, para o restante do corpo.
 - o átrio esquerdo comunica-se com o ventrículo esquerdo, separado pela valva tricúspide.
 - o átrio direito comunica-se com o ventrículo direito, separado pela valva bicúspide (mitral).
 - o átrio direito bombeia sangue para o ventrículo esquerdo, e deste para os pulmões.
06. 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 conversão de ácido pirúvico em Acetil-CoA.
 - ao saldo energético de 2 ATPs.
 - ao baixo suprimento de O₂ e ATP.
 - a interrupção do Ciclo de Krebs.
 - ao excesso de CO₂ na circulação.
07. A obesidade produz vários problemas à saúde humana e é diagnosticada quando o índice de massa corporal (IMC) é superior a 30 Kg/m², valor obtido pela divisão do peso da pessoa pelo quadrado de sua altura. Contudo, **não** é um problema geralmente associado à obesidade:
- Hipertensão.
 - Ataque cardíaco.
 - Alergia.
 - Depressão.
 - Diabetes.
08. 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.
- Oxitocina
 - Paratormônio
 - Insulina
 - Calcitonina
 - 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:
- 5, 4, 1, 3, 2.
 - 2, 4, 3, 5, 1.
 - 1, 5, 2, 3, 4.
 - 4, 3, 1, 5, 2.
 - 3, 2, 5, 1, 4.

09. 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:

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

10. 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:

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

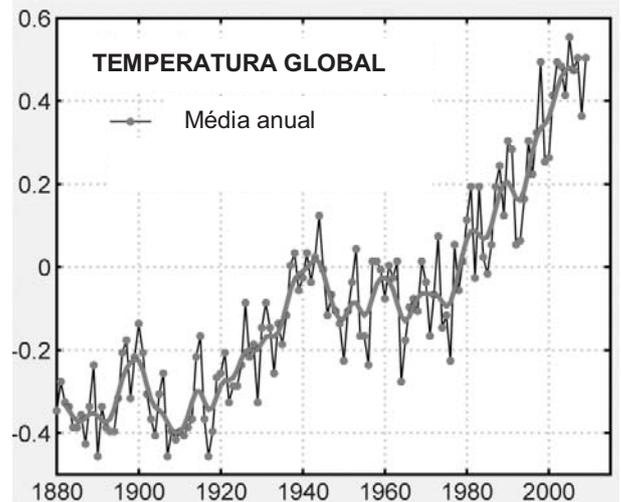
Estão corretas apenas:

- 1 e 3
- 1, 2 e 3
- 3 e 4
- 1, 3 e 4
- 2 e 4

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

- acima de Reino, formada por procariotos unicelulares.
- abaixo de Ordem, formada por eucariotos multicelulares.
- abaixo de Classe, formada por procariotos multicelulares.
- acima de Reino, formada por eucariotos unicelulares.
- acima de Filo e abaixo de Reino, formada por eucariotos multicelulares.

12. 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 chuvas ácidas.
- à queima de combustíveis fósseis.
- à destruição da camada de ozônio.
- ao acúmulo de metano na atmosfera.
- à deflorestação.

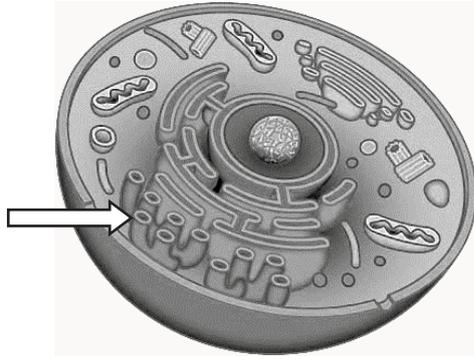
13. O Carbono é um dos elementos mais abundantes na natureza, presente como parte de um complexo ciclo biogeoquímico. Sobre esse elemento, é correto afirmar que:

- é captado diretamente da atmosfera por seres heterotróficos, sendo utilizado para a síntese de moléculas orgânicas.
- presente na biomassa de seres autótrofos, é transferido aos consumidores primários e decompositores da cadeia alimentar.
- encontrado em fósseis, deriva de resíduos orgânicos de animais mortos decompostos por micro-organismos.
- captado na fotossíntese, não retorna para a atmosfera até que os consumidores da cadeia alimentar estejam mortos.
- é devolvido ao ambiente na forma de gás carbônico, derivado dos processos de fotossíntese celular por seres autótrofos.

14. 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:

- X^dY ou X^DX^D

15. 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) síntese de ácidos graxos, fosfolípidios e esteroides.
 B) glicosilação de proteínas e síntese de carboidratos.
 C) produção de enzimas e proteínas estruturais.
 D) digestão intracelular e secreção de proteínas.
 E) geração de ATP para realização de trabalho celular.
16. 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^{ch}** – cinzento-prateada; **c^h** – branca com extremidades escuras; **c** – branca, sendo a relação de dominância dada como **C > c^{ch} > c^h > c**, quantos tipos de genótipos são possíveis para produzir os quatro fenótipos acima?
- A) 4
 B) 6
 C) 8
 D) 10
 E) 2
17. 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) glicogênio.
 B) amido.
 C) lignina.
 D) fosfolípidios.
 E) celulose.
18. 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) 2 e 3 apenas
 B) 1, 2 e 3
 C) 1 e 3 apenas
 D) 2 apenas
 E) 1 e 2 apenas

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

20. 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:

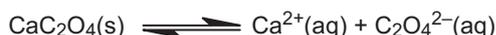
- A) herdará características genéticas do pai.
 B) possuirá alto valor genético e econômico.
 C) será uma fêmea geneticamente idêntica à mãe.
 D) será um macho geneticamente idêntico ao pai.
 E) é um animal transgênico.

QUÍMICA

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

22. 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:



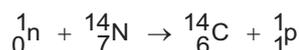
Em água a 25 °C, o produto de solubilidade do oxalato de cálcio é $K_{ps} = 2,5 \times 10^{-9}$. Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

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

23. O carbono-14, ^{14}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}C é produzido nas camadas superiores da troposfera e estratosfera por nêutrons térmicos absorvidos por átomos de nitrogênio, através da reação:



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



Isso faz com que a concentração de ^{14}C seja mantida constante na atmosfera, e por consequência, em organismos vivos. Por isso, um organismo morto ou material orgânico enterrado apresenta uma diminuição

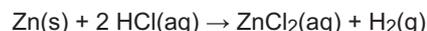
na concentração de ^{14}C , uma vez que não há mais troca de matéria orgânica com o meio ambiente. Com relação a esses elementos, três afirmações foram feitas:

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

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:



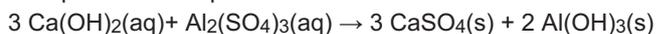
Com relação à reação acima, três afirmações foram feitas:

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

25. 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:



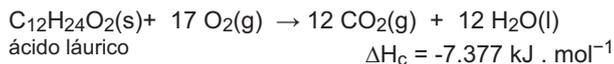
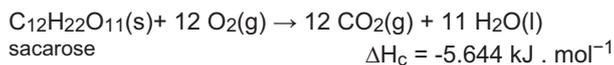
A etapa descrita é denominada:

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

26. 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) Mg(OH)₂
 B) (NH₄)₂SO₄
 C) KCl
 D) NaCl
 E) NaOH
27. 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:

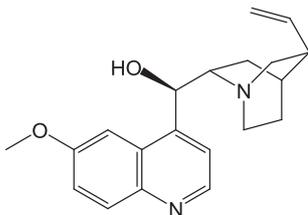


Considerando que a entalpia é uma medida da energia envolvida na reação, calcule a massa de sacarose necessária para produzir a mesma energia que 10,0 g de ácido láurico.

Dados: Massas molares em g . mol⁻¹: H = 1; C = 12;

O = 16.

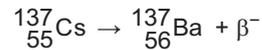
- A) 17,1 g
 B) 22,3 g
 C) 5,8 g
 D) 7,6 g
 E) 10,2 g
28. O quinino foi o primeiro medicamento eficiente contra a malária, provocada pelo parasita *Plasmodium falciparum*. Com o passar do tempo, o parasita ficou resistente ao quinino devido ao mau uso do medicamento que sedimentava no fundo do frasco 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:

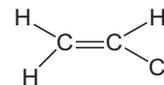
- A) amida, éter, álcool primário, fenol.
 B) amida, cetona, éter, álcool terciário.
 C) amina, cetona, álcool secundário, fenol.
 D) amina, éter, álcool secundário, anel aromático.
 E) amina, éter, álcool primário, anel aromático.

29. 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 (¹³⁷₅₅Cs) 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 β⁻:



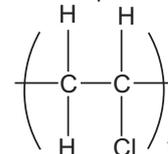
Se tivermos uma amostra de 10 g de céσιο-137, quanto tempo será necessário para que a quantidade de céσιο-137 da amostra se reduza para 1,25 g?

- A) 60 anos.
 B) 90 anos.
 C) 120 anos.
 D) 150 anos.
 E) 30 anos.
30. 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:

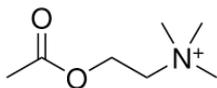


- 3) o PVC é obtido por uma reação de condensação.

Está(ão) correta(s) apenas:

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

31. 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:

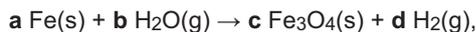


três afirmações foram feitas:

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

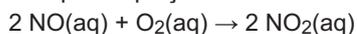
Está(ão) correta(s) apenas:

- A) 2
 - B) 3
 - C) 1 e 3
 - D) 2 e 3.
 - E) 1
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), Fe_3O_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) 2, 3, 4, 1
 - B) 3, 2, 1, 2
 - C) 3, 4, 1, 4
 - D) 4, 3, 2, 3
 - E) 6, 4, 2, 4
33. 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_2 , 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_2 , 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_2 , é correto afirmar que a lei de velocidade para essa reação no nosso organismo é:

- A) $v = k [\text{NO}][\text{O}_2]$
- B) $v = k [\text{NO}]^2[\text{O}_2]$
- C) $v = k [\text{NO}]^2$
- D) $v = k [\text{NO}]$
- E) $v = k$

34. 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 (ΔE°) desenvolvido por esta pilha?

- A) +2,11 V
 - B) -1,30 V
 - C) -2,11 V
 - D) -0,32 V
 - E) +1,30 V
35. 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 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) 2 apenas
- B) 1 e 2 apenas
- C) 1 e 3 apenas
- D) 1, 2 e 3
- E) 1 apenas

36. 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 (F^-) e a massa molar do sal fluoreto de sódio.

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

Número atômico do flúor: 9

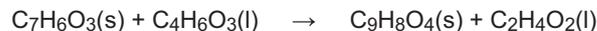
- A) $1s^2 2s^2 2p^6$ e 42.
B) $1s^2 2s^2 2p^5$ e 38.
C) $1s^2 2s^2 2p^6$ e 46.
D) $1s^2 2s^2 2p^4$ e 42.
E) $1s^2 2s^2 2p^5$ e 46.
37. O íon lítio pode ser utilizado como fármaco para o tratamento da depressão e do transtorno bipolar. Trata-se de um estabilizador de humor que tem vários efeitos sobre 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) 2 apenas
B) 3 apenas
C) 1 e 3 apenas
D) 1, 2 e 3
E) 1 apenas
38. 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) 18 g
B) 27 g
C) 36 g
D) 45 g
E) 12 g
39. 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 aumentou o ponto de fusão da água.
B) O sal diminuiu o ponto de fusão da água.
C) O sal fez com que o gelo ficasse áspero.
D) O sal foi adsorvido à superfície do gelo.
E) O sal dissolveu a água da calçada.

40. O ácido acetilsalicílico, comercializado como aspirina, é um medicamento utilizado como anti-inflamatório, antipirético, analgésico etc. O ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$) é sintetizado fazendo-se reagir ácido salicílico ($C_7H_6O_3$) com anidrido acético ($C_4H_6O_3$), 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 $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

- A) 104 g
B) 130 g
C) 152 g
D) 191 g
E) 87,3 g

MATEMÁTICA

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

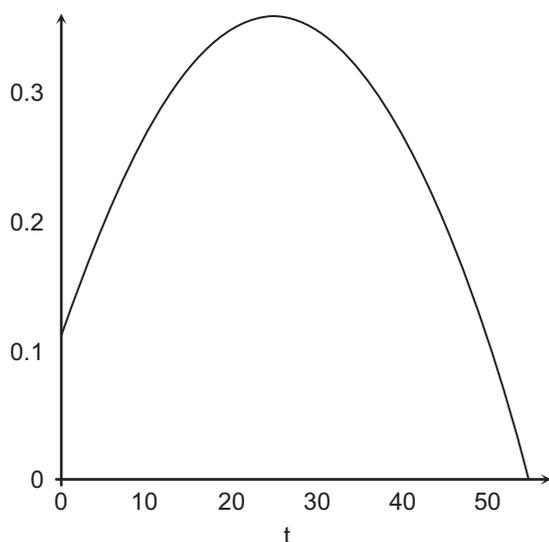
42. Em 2014, o número de pessoas infectadas com o vírus da dengue em certa cidade aumentou 800%, em relação a 2013. Se admitirmos que o número de infectados em 2013 foi 2.000, que uma pessoa não é infectada duas vezes e que a taxa anual de pessoas infectadas se manteve em 800%, em que ano todos os 13,122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

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

43. 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) 46 ml
- B) 47 ml
- C) 48 ml
- D) 49 ml
- E) 45 ml

44. 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) 52 minutos
- B) 53 minutos
- C) 54 minutos
- D) 55 minutos
- E) 51 minutos

45. 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) 350 mg
- B) 340 mg
- C) 330 mg
- D) 320 mg
- E) 360 mg

46. 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

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

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

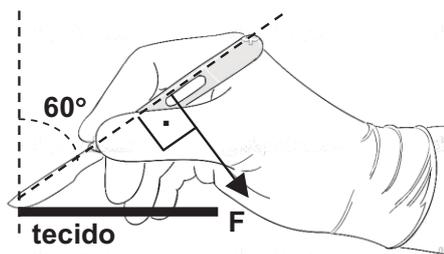
	X	Y
Albumina	30%	60%
Carboidrato	70%	40%

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

FÍSICA

49. 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 m/s^2 . Considerando apenas a ação da força magnética, calcule o módulo do campo magnético no interior do equipamento.
- A) $0,2 \text{ T}$
B) $0,5 \text{ T}$
C) $1,0 \text{ T}$
D) $2,0 \text{ T}$
E) $0,1 \text{ T}$
50. Um controle remoto é projetado para operar com corrente elétrica de $0,015 \text{ A}$. A resistência equivalente entre os terminais do controle remoto é de 600Ω . Se a bateria do controle remoto é composta por N pilhas, de $1,5 \text{ V}$ cada uma, ligadas em série, qual é o valor de N ?
- A) 3
B) 4
C) 5
D) 6
E) 2
51. 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 = $0,80 \text{ cal/(g}\cdot^\circ\text{C)}$.
- A) 48 cal
B) 96 cal
C) 122 cal
D) 144 cal
E) 24 cal
52. 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 500Ω , calcule a diferença de potencial (ddp) eficaz que o bisturi aplica aos tecidos em corte.
- A) 600 V
B) 500 V
C) 400 V
D) 300 V
E) 700 V
53. 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) 0,33
B) 0,50
C) 0,67
D) 0,87
E) 0,11
54. 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 $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$. 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) 10^3
B) 10^5
C) 10^7
D) 10^9
E) 10^1
55. A figura a seguir ilustra o movimento que um cirurgião faz durante uma incisão. Ele aplica uma força de módulo $F = 30 \text{ N}$ 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) 10 N
B) 15 N
C) 20 N
D) 25 N
E) 5,0 N

56. 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 $1,2 \times 10^{-3}$ cm. De quanto foi a variação de temperatura entre os dois locais?

- A) 2,5 °C
- B) 4,0 °C
- C) 4,5 °C
- D) 8,0 °C
- E) 2,0 °C

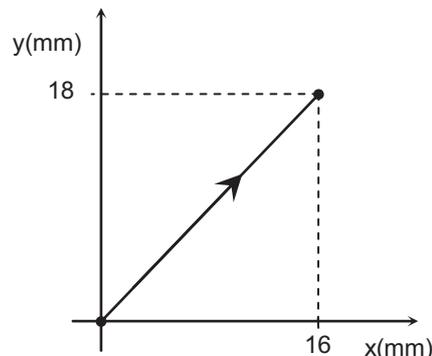
57. As ondas eletromagnéticas são ondas:

- A) transversais que se propagam no vácuo.
- B) longitudinais que se propagam apenas em meios materiais.
- C) transversais que se propagam apenas no vácuo.
- D) transversais que se propagam apenas em meios materiais.
- E) longitudinais que se propagam no vácuo.

58. 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.

- A) 0,50 mm
- B) 0,75 mm
- C) 1,00 mm
- D) 1,25 mm
- E) 0,25 mm

59. 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?



- A) 1,0 mm/s
- B) 1,5 mm/s
- C) 2,0 mm/s
- D) 2,5 mm/s
- E) 0,5 mm/s

60. 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.



- A) $3,2 \times 10^{-5} \text{ J}$
- B) $6,4 \times 10^{-5} \text{ J}$
- C) $1,6 \times 10^2 \text{ J}$
- D) $3,2 \times 10^2 \text{ J}$
- E) $1,6 \times 10^{-5} \text{ J}$