



Prova Objetiva
A601 TIPO 1

1º Semestre

2025

15/11/2024

VESTIBULAR UNIFICADO

INSTRUÇÕES

- Verifique se o tipo de prova (A601, B602, C603 ou D604) que você está recebendo é o mesmo marcado no **Cartão-Resposta**.
- Caso tenha recebido caderno de tipo diferente do impresso em seu **Cartão-Resposta**, o fiscal deve ser obrigatoriamente informado para o devido registro na ata da sala.
- Caso este caderno esteja incompleto, apresente qualquer defeito de impressão, solicite ao fiscal de aplicação da sala que tome as providências cabíveis, pois **NÃO** serão aceitas reclamações posteriores neste sentido.
- Não haverá substituição do **Cartão-Resposta**.
- O **Cartão-Resposta** deverá ser preenchido com **caneta azul ou preta**; depois de marcada, a alternativa não poderá ser apagada ou rasurada, sob pena de anulação da resposta.
- Este caderno contém **3 (três) provas** de múltipla escolha, com **15 questões** em cada uma das áreas do conhecimento a seguir:
 - **Biologia** - 1 a 15
 - **Física** - 16 a 30
 - **Química** - 31 a 45
- Não é permitido o uso de calculadora.
- A duração do período de prova é de **3 (três) horas e 30 (trinta) minutos**.
- O candidato poderá deixar definitivamente o local das provas a partir de **2 (duas) horas** após seu início, **não podendo levar o Caderno de Questões**; ou a partir de **3 (três) horas** após o início da prova, **podendo levar o Caderno de Questões**.

Boa Prova!

BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA

1 Em uma determinada espécie de besouro, as características: tipo de antena (lisa ou franjada), cor das asas (vermelha ou verde) e resistência a inseticida, são determinadas por genes localizados em diferentes pares de cromossomos. Os caracteres antena lisa e asa vermelha são dominantes; já a resistência a inseticida é determinada por gene recessivo.

Considere o cruzamento de dois besouros heterozigotos para as três características. A probabilidade de nascer um indivíduo de antenas lisas, heterozigoto para a coloração das asas e resistente a inseticidas é de

- A 1/2
- B 1/16
- C 3/32
- D 5/16
- E 1/64

2

Nos cinco primeiros dias de setembro de 2023, choveu 300 milímetros na região central do Rio Grande do Sul, quase o dobro do previsto para o mês. A pluviosidade extrema deixou um rastro de destruição. A tragédia foi ocasionada por um ciclone extratropical. Fato semelhante, e ainda mais intenso, aconteceu no primeiro semestre de 2024, causando mais destruição e mortes.

Alguns trabalhos indicam que, com o aquecimento global, os ciclones extratropicais tenderiam a se tornar menos numerosos, mas haveria um aumento na quantidade dos mais intensos. Na América do Sul, os ciclones extratropicais normalmente se formam no trecho do litoral entre o sul da Argentina e o Rio de Janeiro.

(Modificado de RODRIGUES, Meghie. Aquecimento global pode aumentar intensidade de ciclones extratropicais. Revista Pesquisa FAPESP, edição 334)

Com relação ao aquecimento global, analise as afirmações a seguir:

- I Diversas substâncias na atmosfera colaboram para o aquecimento global, entre elas o gás metano.
- II O aquecimento global é resultante de alterações no efeito estufa, onde cada vez menos radiação ultravioleta escapa para o espaço e mais dessa radiação se mantém na Terra.
- III O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, além de causar o aquecimento global, provoca a acidificação dos oceanos, o que contribui para a morte de corais.

Está correto apenas o que se afirma em

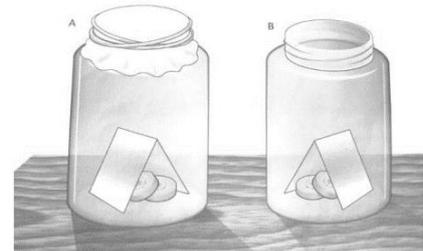
- A II.
- B I.
- C I e II.
- D III.
- E I e III.

3 Os líquens são encontrados nos mais diversos ambientes e desempenham importante papel nos ecossistemas, podendo atuar como espécie pioneira na sucessão ecológica, fixar nitrogênio atmosférico, servir de alimentos para diversos animais etc. Um líquen é formado por uma associação de organismos de diferentes espécies – essa associação é tão completa que, aos líquens, são dados nomes científicos como se fossem organismos únicos.

Os líquens são formados pela associação

- A de fungos parasitados por algas.
- B simbiótica entre fungos e leguminosas.
- C de protocooperação entre fungos e raízes de plantas.
- D mutualística entre fungos e algas.
- E de fungos que parasitam raízes de plantas.

4 Um grupo de alunos realizou um experimento que se assemelhava ao proposto por um investigador no século XVII sobre a temática da origem da vida. Para a realização do experimento, os alunos utilizaram dois frascos de vidro, guardanapos, elásticos, gaze e uma banana madura. Os estudantes cortaram a banana em rodela e distribuíram-nas em dois frascos iguais. A seguir, um guardanapo aberto foi colocado dentro de cada frasco, em cima das rodela de banana. Um dos frascos foi coberto com a gaze, enquanto o outro frasco ficou aberto.



Transcorridos sete dias, os estudantes observaram o surgimento de larvas da mosca de frutas (*Drosophila melanogaster*) apenas no frasco aberto. No frasco com a gaze, as larvas não apareceram.

(Adaptado de BENDER et al. A Origem da Vida através de Experimentação como instrumento Didático no Ensino de Ciências. Experiências em Ensino de Ciências V.15, No.3, 2020)

O pesquisador do século XVII ao qual o texto se refere é _____ e os resultados do experimento por ele realizado _____ a abiogênese.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

- A Louis Pasteur; refutavam.
- B Francesco Redi; refutavam.
- C Francesco Redi; corroboravam.
- D Louis Pasteur; corroboravam.
- E John Needham; refutavam.

5 A piraputanga é uma espécie de peixe que se alimenta majoritariamente de itens que caem da vegetação marginal do rio, como frutos, sementes e folhas, assim como de insetos que chegam até a superfície da água. Os macacos-prego também são onívoros e buscam, principalmente, frutos na vegetação marginal dos rios. Nesse processo de forrageamento, eles derrubam alguns frutos e sementes na água e acabam atraindo as piraputangas, que aproveitam a refeição fácil enquanto seguem o bando de macacos ao longo do rio. Distraídas em busca dos frutos, as piraputangas “baixam a guarda” e quem se aproveita são dourados e sucuris, que predam os peixes desatentos.

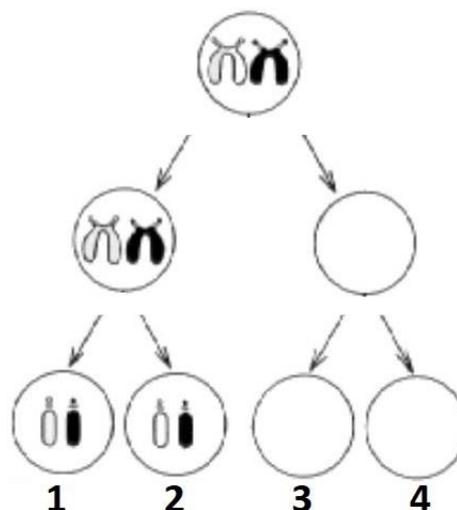
(Adaptado de: <https://faunanews.com.br/o-que-a-relacao-entre-um-peixe-e-um-macaco-nos-ensina-sobre-a-conservacao-dos-rios/>)

Em relação à teia alimentar mostrada no texto, pode-se afirmar que

- A** piraputangas e macacos-prego ocupam o mesmo nicho ecológico, pois vivem no mesmo habitat, consomem o mesmo tipo de alimento, no mesmo horário.
 - B** o nível trófico que recebe a maior quantidade de energia disponível para uso metabólico é aquele ocupado pela sucuri, que é o predador de topo dessa teia.
 - C** na hipótese de poluição por mercúrio na água, a maior concentração do metal será observada na população de piraputangas que, assim, será a mais afetada.
 - D** de acordo com o tipo de alimento ingerido, piraputangas podem ser consumidores primários, secundários ou terciários.
 - E** caso houvesse uma redução na população de macacos-prego, a população de piraputangas seria beneficiada pela ausência de competição pelo alimento e, conseqüentemente, cresceria.
- 6** Praticamente todos os medicamentos humanos disponíveis atualmente foram desenvolvidos com a ajuda de experiências com animais. A descoberta de um importante hormônio, por exemplo, foi realizada em estudo com cães que foram submetidos à pancreatectomia total, ou seja, retirada total do pâncreas. Neste estudo, os cientistas observaram que os cães, após o procedimento, tendiam a apresentar

- A** hiperglicemia, causada pela ausência da insulina produzida pelas células beta do pâncreas.
- B** hipoglicemia, graças à retroalimentação negativa, que induziu à secreção de glucagon pelo fígado.
- C** pancreatite, decorrente da ausência da produção de enzimas digestivas pelo pâncreas.
- D** hepatite, devido ao acúmulo de glicogênio no fígado, produzido a partir da glicose sanguínea.
- E** diabetes tipo 2, em consequência da redução de secreção de glucagon pelo pâncreas.

7 Quando observamos células eucariotas em processo de divisão, encontramos corpúsculos compactos em forma de bastonete, os cromossomos. Observe-os na imagem a seguir:



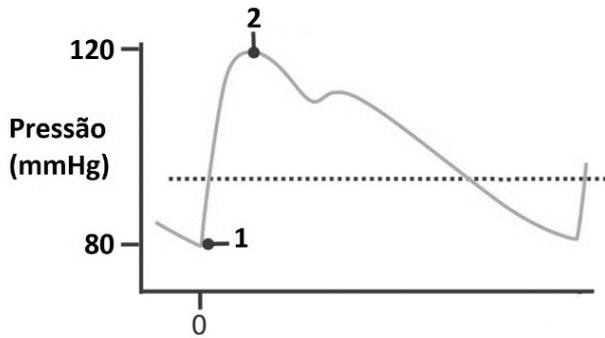
(Adaptado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5428580/mod_resource/content/1/Aula%206%20-%20Slides.pdf)

A imagem representa uma ovogênese humana e mostra apenas o par de cromossomos sexuais, os quais sofreram a não-disjunção durante a meiose _____. Se a célula 1 se unir a um espermatozoide que carregue, do par sexual, um cromossomo _____, nascerá um indivíduo com síndrome de _____.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

- A** II; X; Klinefelter.
 - B** I; Y; Klinefelter.
 - C** II; Y; Turner.
 - D** I; X; Turner.
 - E** II; X; Turner.
- 8** Embora os frutos e sementes nativas sejam o principal alimento do macaco-prego, no inverno e primavera a quantidade desses recursos na Floresta com Araucária, típica do Sul do Brasil, não é suficiente para a sua sobrevivência. Esse problema é crítico nas regiões em que essa floresta foi ou é explorada/suprimida, pois isso reduz a abundância de espécies que servem de alimento para o macaco-prego. Esses primatas, então, buscam alimentos alternativos. Assim, descascam as árvores de pínus e outras espécies, como eucalipto e araucária.
- (Adaptado de: <https://www.embrapa.br/florestas/programa-macaco-prego/perguntas-e-respostas.>)
- Os macacos-prego descascam as árvores para se alimentar de
- A** seiva rica em carboidratos, que percorre o interior do floema.
 - B** celulose, presente no parênquima de reserva que compõe a casca.
 - C** carboidratos e sais minerais que compõem a seiva bruta.
 - D** seiva elaborada, produzida no interior do xilema.
 - E** seiva bruta presente no interior do parênquima clorofiliano.

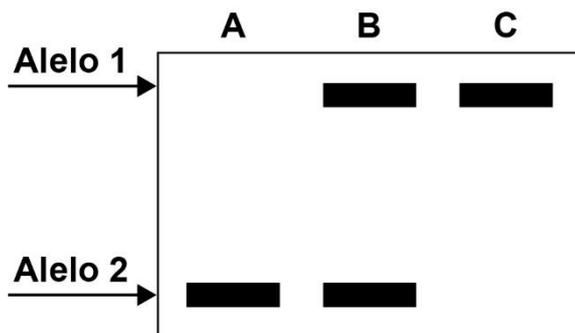
- 9 Graças ao coração, o sangue exerce pressão contra as paredes das artérias: é a pressão arterial. O gráfico a seguir representa a variação da pressão intravascular ao longo do ciclo cardíaco.



A pressão sistólica está representada no gráfico pelo número ____ e corresponde à sístole _____, que é a _____ do _____.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

- A 1; ventricular; contração; ventrículo.
 - B 2; atrial; relaxamento; átrio.
 - C 1; atrial; relaxamento; átrio.
 - D 2; ventricular; contração; ventrículo.
 - E 1; atrial; contração; ventrículo.
- 10 A imagem a seguir mostra parte de um exame de DNA de três irmãos, obtido pela técnica de eletroforese em gel. Cada barra indica um fragmento de DNA correspondente aos alelos de um gene que determina certa característica hereditária. As letras indicam as amostras provenientes dos irmãos: A é um menino sem a característica, B é uma menina e C é um menino, ambos apresentando a característica.



Entre as opções a seguir, assinale aquela que apresenta um possível modo de herança da característica:

- A ligada ao X, causada por alelo recessivo.
- B autossômica recessivo.
- C autossômica dominante.
- D ligada ao Y, causada por alelo dominante.
- E ligada ao Y, causada por alelo recessivo.

- 11 Pesquisadores e médicos acreditam que o uso desenfreado de antibióticos no tratamento de covid-19 tornará ainda mais drástico o cenário atual, em que já há falta de antibióticos capazes de combater certas doenças e micro-organismos que têm se mostrado fortes e hábeis em driblar esses medicamentos.

(Adaptado de BBC Brasil, 17 outubro 2020)

O uso de antibióticos tem se tornado comum no mundo todo. Há algumas décadas, um antibiótico que teria eliminado completamente uma bactéria patogênica, hoje pode não ser mais tão eficaz contra a esse microrganismo.

Segundo a Teoria Sintética da Evolução, a explicação para esse problema é que ele se deve ao

- A fato das bactérias criarem mutações a fim de se tornarem imunes ao medicamento.
 - B fato de o sistema imunológico humano ter enfraquecido devido à falta de contato por muito tempo com bactérias patogênicas.
 - C uso inadequado de antibióticos em humanos, o que selecionou as pessoas imunes a esses medicamentos.
 - D fato de o sistema imunológico humano e de outros animais serem incapazes de processar grandes quantidades de antibióticos.
 - E uso indiscriminado de antibióticos em humanos, o que permitiu a seleção de bactérias resistentes a esses medicamentos.
- 12 A fotossíntese é considerada um dos processos bioquímicos mais importantes da Terra. O conhecimento desse fenômeno foi se expandindo ao longo de vários anos pela investigação de diferentes pesquisadores.

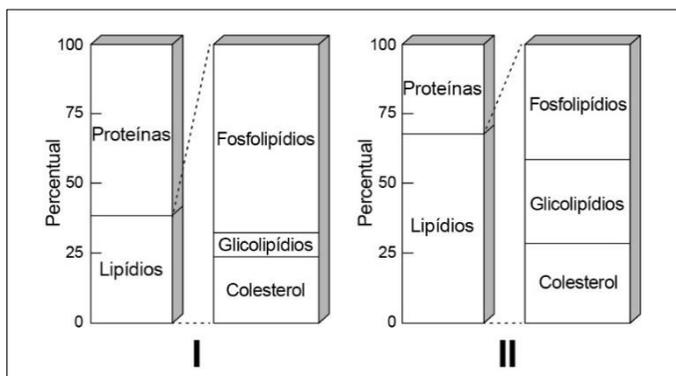
Com relação à fotossíntese, analise as afirmações a seguir:

- I Se uma planta estiver pouco iluminada, mas a temperatura ambiente for aumentada, poderemos observar um aumento expressivo na velocidade da fotossíntese.
- II A etapa da fotossíntese onde são produzidos glicídios é a química, também conhecida como ciclo de Calvin-Benson, e sua ocorrência se dá no estroma dos cloroplastos.
- III Se fornecermos moléculas de água que apresentem o isótopo radioativo do oxigênio (^{18}O) a uma planta, após a fotossíntese, espera-se encontrar o ^{18}O nas moléculas de gás oxigênio (O_2) liberadas pelo vegetal.

Está correto apenas o que se afirma em

- A II.
- B I.
- C I e II.
- D III.
- E II e III.

13 As membranas biológicas consistem, basicamente, em uma combinação de lipídios, proteínas e uma pequena quantidade de carboidratos. A mielina, presente em neurônios de vertebrados, é uma estrutura formada pelas membranas de células gliais que se enrolam ao redor do axônio, formando uma bainha de múltiplas camadas. A mielina apresenta as principais características das membranas biológicas, como a bicamada lipídica, mas também difere delas em vários aspectos importantes, como na sua composição química, que está intimamente relacionada à função que ela exerce. A figura a seguir mostra o percentual de proteínas e lipídios encontrados em duas membranas biológicas distintas (I e II). A figura mostra também a proporção dos três grupos de lipídios.

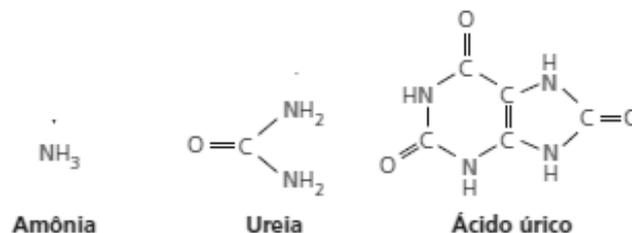


Adaptado de: Hammond, C. *Cellular and Molecular Neurophysiology*.

A mielina corresponde à membrana

- A** I, pois seu maior percentual proteico favorece a condução do impulso nervoso.
- B** II, pois a elevada presença de lipídios está associada à sua propriedade isolante elétrica.
- C** I, já que o alto teor de fosfolipídios se relaciona com a maior produção de neurotransmissores.
- D** II, porque os glicolipídios facilitam a difusão dos íons sódio e potássio através da membrana.
- E** II, pois o baixo conteúdo proteico é necessário à manutenção do potencial de ação.

14 A excreção é uma função fisiológica essencial, responsável pela eliminação de resíduos metabólicos tóxicos. A figura a seguir mostra as três principais formas de resíduos nitrogenados excretados pelos animais, originados a partir do catabolismo de proteínas e ácidos nucleicos.



Em relação aos excretas nitrogenados representados, é correto afirmar que

- A** o ácido úrico é o excreta predominante de insetos, aves e serpentes, sendo um composto de pouca toxicidade e baixa solubilidade, que pode ser eliminado na forma pastosa.
 - B** o ácido úrico, por ser pouco solúvel, necessita de muita água para ser eliminado, o que o torna o principal excreta de peixes ósseos e invertebrados aquáticos.
 - C** a amônia é o principal constituinte da urina de animais terrestres, já que requer menor volume de água para sua eliminação, embora o gasto energético para a sua produção seja elevado.
 - D** a adaptação ao ambiente terrestre exigiu a produção de resíduos nitrogenados menos tóxicos, como ureia e amônia, reduzindo o gasto de água na excreção.
 - E** a excreção de amônia pelas aves é uma adaptação ao voo, pois é o composto nitrogenado de menor peso molecular e menor solubilidade.
- 15** Os sintomas da malária foram descritos pela primeira vez por volta de 2700 a.C. em antigos escritos de médicos chineses. Milhares de anos depois, a malária continua a ser uma doença infecciosa das mais significativas, sendo uma importante causa de morte no mundo. Com relação à malária, assinale V para a afirmação verdadeira e F para a falsa.

- () A malária é causada por protistas do gênero *Plasmodium* e é transmitida ao ser humano pela picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*.
- () Os mosquitos, entre eles o transmissor da malária, são animais classificados, segundo o desenvolvimento embrionário, como triblásticos e pseudocelomados.
- () No mosquito ocorrem a reprodução sexuada e a assexuada do parasita responsável pela malária, enquanto no corpo do ser humano acontece apenas a reprodução assexuada. Assim, o mosquito é o hospedeiro intermediário do parasita e o ser humano, o hospedeiro definitivo.

As afirmações são, respectivamente,

- A** V, F e V.
- B** F, F e F.
- C** V, F e F.
- D** F, F e V.
- E** V, V e V.

16 A estrela α Centauri-A é uma estrela semelhante ao Sol, mas seu brilho aparente é 40 bilhões de vezes menor que o do Sol, quando observados da Terra. Estando o Sol a 8 minutos-luz da Terra, a distância entre o nosso planeta e α Centauri- A é, aproximadamente,

- A 20 anos-luz.
- B 3 anos-luz.
- C 2×10^6 anos-luz.
- D 1 ano-luz.
- E 3×10^{11} anos-luz.

Considere que:

A uma mesma distância, os valores de intensidade da luz emitida pelo Sol e por α Centauri-A são iguais.

Se uma fonte emite igualmente em todas as direções, a intensidade de sua radiação é inversamente proporcional ao quadrado da distância a ela.

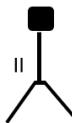
1 ano = 360 dias

1 dia = 24 horas

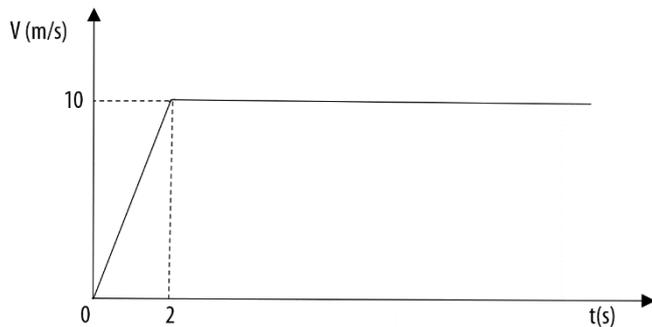
17 Uma régua de plástico, atritada com papel, ficou eletrizada e foi usada para carregar eletricamente dois eletroscópios (*A* e *B*). *A* foi eletrizado por contato com a régua e *B*, por indução e aterramento. A seguir, com os eletroscópios eletricamente carregados com o procedimento acima descrito, a régua eletrizada foi aproximada da extremidade de *A* oposta às hastes, sem tocar nele e, em seguida, de *B*, também longe das hastes e sem se tocarem. Nessas condições, observa-se que as hastes de

- A *A* e de *B* se aproximam.
- B *A* e de *B* se afastam.
- C *A* se aproximam e de *B* se afastam.
- D *A* e de *B* não se movem.
- E *A* se afastam e de *B* se aproximam.

Um eletroscópio é um dispositivo usado para detecção de carga elétrica. É basicamente formado por um condutor isolado que, em uma de suas extremidades, contém duas hastes móveis. Quando eletricamente neutro, suas hastes estão próximas (esquema I) e, quando carregado, suas hastes se repelem e se afastam uma da outra (esquema II).



18 A figura apresenta o gráfico da velocidade em função do tempo de um atleta em uma corrida de 100 m rasos, desde o início até o final. Sua aceleração inicial e o tempo que ele levou para percorrer os 100 metros são, respectivamente, próximos de



- A $5 \text{ m/s}^2, 11 \text{ s.}$
- B $10 \text{ m/s}^2, 11 \text{ s.}$
- C $5 \text{ m/s}^2, 8 \text{ s.}$
- D $10 \text{ m/s}^2, 9 \text{ s.}$
- E $5 \text{ m/s}^2, 9 \text{ s.}$

19 Ana, com uma bola na mão, está sobre um skate, em repouso, sobre uma pista horizontal. Lia está sobre outro skate, na mesma pista, com velocidade constante \vec{v} , indo ao encontro de Ana. Num certo instante, Ana joga a bola com velocidade \vec{u} , constante, na mesma direção e sentido oposto ao da velocidade \vec{v} de Lia, que a agarra. Ana e Lia têm massa M e a bola, m . As velocidades de Ana e de Lia, logo após ela agarrar a bola, são, respectivamente,

- A $-\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}+M\vec{v})}{(m+M)}$.
- B $-\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}-M\vec{v})}{(m+M)}$.
- C $+\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(M\vec{v}-m\vec{u})}{(m+M)}$.
- D $-\frac{m}{(M+m)}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}-M\vec{v})}{(M)}$.
- E $-\frac{M}{m}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}+M\vec{v})}{(m+M)}$.

Observação:
Forças dissipativas devem ser ignoradas.

20 A menor velocidade que um objeto de massa m precisa ter para escapar da atração gravitacional terrestre é,

- A inversamente proporcional a m .
- B aproximadamente igual a $2,2 \times 10^4$ m/s.
- C aproximadamente igual a $1,1 \times 10^4$ m/s.
- D aproximadamente igual a 6000 km/h.
- E diretamente proporcional a m .

Dados:

Aceleração da gravidade na superfície da Terra = 10 m/s^2 .

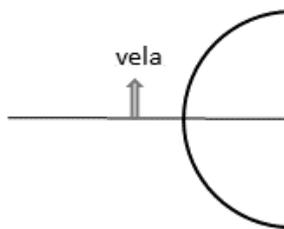
Raio da Terra = 6000 km.

21 Um próton, acelerado no vácuo, a partir do repouso, em um campo elétrico uniforme de intensidade E , percorre 4 cm de distância e adquire energia cinética igual a $3,2 \times 10^{-17}$ J. O valor de E é

- A 100 V/m.
- B 2 kV/m.
- C 500 V/m.
- D 5 kV/m.
- E 200 V/m.

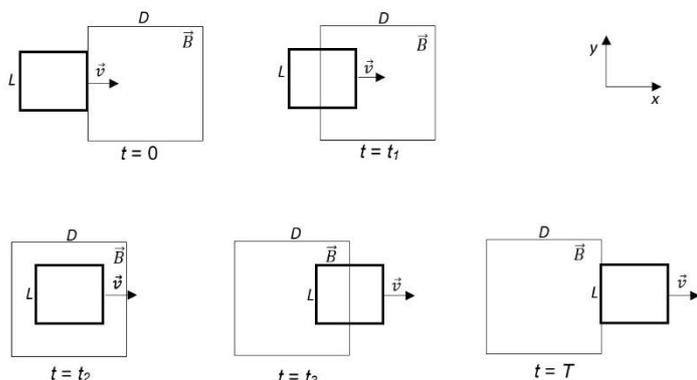
Carga elementar = $1,6 \times 10^{-19}$ C.

22 O raio de curvatura de um espelho esférico convexo é 20 cm. Uma vela de 8 cm de comprimento é colocada a 10 cm do espelho como esquematizado na figura. A imagem da vela é



- A real, invertida e mede 4 cm.
- B virtual, direita e mede 4 cm.
- C real, direita e mede 8 cm.
- D virtual, invertida e mede 4 cm.
- E virtual, direita e mede 6 cm.

23 Uma espira condutora quadrada, rígida, de lado L atravessa com velocidade constante $\vec{v} = v\hat{x}$ uma região também quadrada, de lado $D > L$, onde há um campo magnético uniforme $\vec{B} = B\hat{z}$. No instante $t = 0$, ela penetra no campo e em $t = T$, sai dele. As figuras representam a situação em diferentes instantes.



Considere as afirmações:

- I Em $t = t_1$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção $-\hat{x}$.
- II Em $t = t_1$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido anti-horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção \hat{x} .
- III Em $t = t_2$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção \hat{x} .
- IV Em $t = t_2$, não há corrente na espira e sobre ela não há força resultante de origem eletromagnética.
- V Em $t = t_3$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido anti-horário e sofre uma força na direção $-\hat{x}$.

Apenas estão corretas as afirmações

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

24 Uma haste vibra com frequência 40 Hz, perpendicularmente à superfície da água contida em uma cuba, e produz ondas circulares. Duas cristas consecutivas da onda distam 2,5 cm uma da outra. A velocidade de propagação da onda é

- A 1 m/s.
- B 5 cm/s.
- C 6 m/s.
- D 16 cm/s.
- E 2,5 cm/s.

25 O nível de intensidade sonora de uma britadeira, a 5 m dela, é 100 dB. Considerando ondas esféricas, a potência sonora da britadeira é

- A 0,3 W.
- B 0,8 W.
- C 3 W.
- D 4 W.
- E 20 W.

Considere:

Nível de intensidade sonora (em dB) = $10 \log_{10}(I/I_0)$

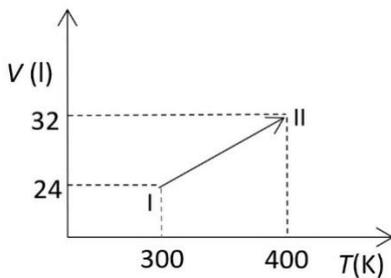
A intensidade mínima de referência I_0 usada na definição de nível de intensidade sonora é 10^{-12} W/m^2 .

$\pi=3$

26 Um carro a gasolina faz 10 km com 1 litro de combustível. Um carro elétrico com bateria de 66 kWh tem autonomia de 416 km. Considerando que 1 litro de gasolina e 1 kWh custam, respectivamente, R\$6,00 e R\$0,90, a razão entre os preços do combustível e da energia em uma viagem de 832 km com o carro a gasolina e com o carro elétrico é

- A 6,7.
- B 6,3.
- C 13,3.
- D 4,2.
- E 8,4.

27 Um gás à pressão $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ sofre uma expansão isobárica, do estado I ao II, conforme o diagrama de volume (V) x temperatura (T) mostrado abaixo. Neste processo, o trabalho realizado pelo gás, a variação de sua energia interna e a quantidade de calor trocada entre o gás e o ambiente são, respectivamente



- A $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $2,4 \times 10^3 \text{ J}$; $1,8 \times 10^3 \text{ cal}$.
- B $8,0 \times 10^2 \text{ J}$; $1,4 \times 10^3 \text{ J}$; $5,5 \times 10^3 \text{ cal}$.
- C $8,0 \times 10^2 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ J}$; $4,0 \times 10^3 \text{ cal}$.
- D $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ J}$; $3,0 \times 10^3 \text{ cal}$.
- E $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $2,4 \times 10^3 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ cal}$.

Considere:

Que o gás seja perfeito.

Constante universal dos gases = 8 J/mol K

$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

28 Uma criança sentada no topo de um escorregador de 3 m de altura, inclinado de 30° em relação ao solo, parte do repouso e desliza até o chão. O coeficiente de atrito cinético entre a criança e o escorregador é 0,2. O módulo da velocidade da criança ao chegar ao solo é aproximadamente

- A 4,2 m/s.
- B 5,1 m/s.
- C 6,3 m/s.
- D 7,0 m/s.
- E 7,7 m/s.

Considere:

Aceleração da gravidade local = 10 m/s^2 .

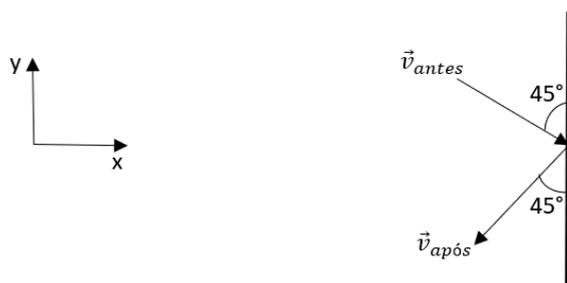
$\cos 30^\circ = 0,87$

$\sin 30^\circ = 0,50$

29 Duas panelas, uma de pressão e outra comum aberta, estão sendo usadas para cozinhar quantidades iguais de um mesmo alimento. Assinale a afirmação correta.

- A Na panela comum, o alimento é cozido mais lentamente porque o vapor escapa e a água ferve a temperatura inferior a 100°C .
- B O alimento é cozido mais rapidamente na panela de pressão porque, embora a água em seu interior ferva à 100°C , a pressão interna é maior que 1 atm.
- C Em ambas as panelas, a água ferve à 100°C , mas a espessura maior das paredes da panela de pressão permite que ela retenha mais calor.
- D A válvula de escape da panela de pressão impede que seu interior atinja pressão superior a 1 atm, mas o vapor concentrado dentro dela faz com que o alimento seja cozido mais rapidamente.
- E O alimento é cozido mais rapidamente na panela de pressão porque a água em seu interior ferve a temperatura superior a 100°C .

30 Uma pequena bola de borracha, de massa m , se choca com uma parede vertical. Imediatamente antes e imediatamente após o choque, ela tem velocidade de módulo v e direções e sentidos indicados na figura abaixo.



O impulso que a parede exerce sobre a bola é dado por

- A $-\sqrt{2} m v \hat{y}$
- B $-\sqrt{2} m v \hat{x}$
- C $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v \hat{x}$
- D $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v \hat{y}$
- E $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v (\hat{x} - \hat{y})$

$$\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

31

Quase 4 mil litros de produto químico letal vazam em cidade de SC

Cerca de 4 mil litros de gás cloro, produto químico altamente tóxico, vazaram na manhã desta quinta-feira (4), em Monte Castelo, no Planalto Norte de Santa Catarina, após falha no equipamento na Estação de Tratamento de Água (ETA) (...)

(...) O gás cloro não é encontrado na natureza, mas sim produzido industrialmente, sendo muito utilizado na indústria de polímeros, na indústria de papel, de tecido e no tratamento de água.

Adaptado de: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/quase-4-mil-litros-de-produto-quimico-letal-vaza-em-cidade-de-sc>. Acesso em 27/07/2024

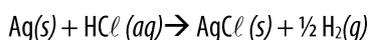
Nas estações de tratamento de água, o cloro é utilizado na etapa de:

- A desinfecção.
- B coagulação.
- C decantação.
- D filtração.
- E floculação.

32 As evidências de uma reação química incluem mudanças perceptíveis como alteração de cor, formação de gás ou precipitação de sólidos. As reações químicas envolvem absorção ou liberação de energia que pode se manifestar sob forma de calor, luz ou eletricidade. Dos processos apresentados a seguir o que ao final libera energia é:

- A Fotossíntese: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- B Eletrólise do cloreto de sódio: $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \frac{1}{2}\text{Cl}_2$
- C Liquefação da água: $\text{H}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$
- D Transformação do gelo seco: $\text{CO}_2(s) \rightarrow \text{CO}_2(g)$
- E Oxidação do magnésio: $\text{Mg} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$

33 Na fabricação de moedas, joias e utensílios de decoração é importante considerar as reatividades dos metais que serão utilizados frente a ácidos e outras substâncias corrosivas. Ao se analisar em termos eletroquímicos a reação entre a prata metálica e o ácido clorídrico proposta no esquema a seguir



e com bases nos potenciais-padrão de redução da prata ($E^0 = +0,80\text{V}$) e do hidrogênio ($E^0 = 0,00\text{V}$), podemos constatar que:

- A A reação produz corrente elétrica.
- B A reação ocorre nas pilhas de Daniell.
- C O hidrogênio sofre oxidação.
- D A prata é o agente oxidante.
- E A reação não ocorre espontaneamente.

34

O talco foi classificado como provavelmente cancerígeno pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), braço da Organização Mundial de Saúde (OMS), que também incluiu a acrilonitrila, um composto usado na produção de polímeros, como comprovadamente cancerígeno.”

Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2024/07/05/oms-talco-e-classificado-como-provavelmente-cancerigeno-entenda.ghml>. Acesso em 15/07/2024.

A acrilonitrila é um monômero orgânico líquido, amplamente utilizada na indústria química como matéria prima para produção do polímero poli(acrilonitrila) utilizado na fabricação de plásticos e fibras acrílicas. Considerando a estrutura da acrilonitrila, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$, a sua reação de polimerização é possível devido à ligação:

- A simples C-H.
- B dupla C=C.
- C tripla C≡N.
- D apolar entre C-C.
- E polar entre o C e N.

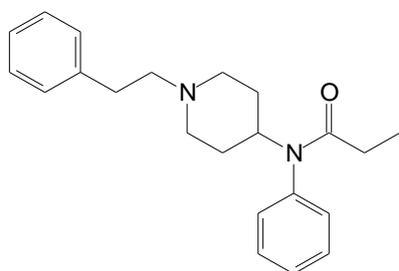
35

Nitazeno: novo opioide, mais forte que heroína e fentanil, é achado em drogas apreendidas em SP

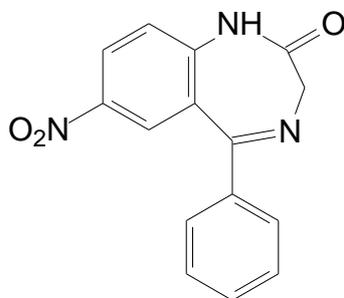
Autoridades de São Paulo estão em alerta por causa de um opioide com uso proibido pela medicina: o nitazeno encontrado em drogas K com potencial elevadíssimo para causar dependência e transtornos mentais. A preocupação com as drogas K aumenta com a mais recente descoberta de pesquisadores da USP e da Unicamp. Eles ajudaram a polícia técnico-científica de São Paulo a identificar a presença de nitazeno em drogas que foram apreendidas no estado. A substância tem um poder devastador no usuário, mais perigoso do que a heroína ou o fentanil.

Adaptado de: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/07/20/nitazeno-novo-opioide-mais-forte-que-heroína-e-fentanil-e-achado-em-drogas-apreendidas-em-sp.ghtml>. Acesso em 28/07/2024

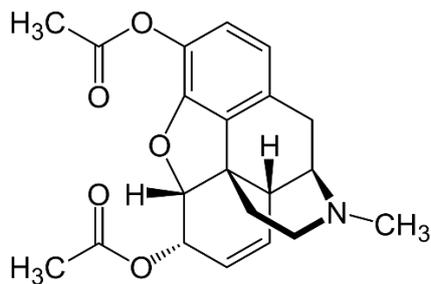
Analise as estruturas das três substâncias presentes nas drogas citadas no texto:



FENTANIL



NITAZENO



HEROÍNA

Sobre essas estruturas são feitas as afirmações:

- I Todas possuem dois anéis aromáticos.
- II Todas apresentam grupos funcionais que caracterizam a função amina.
- III Todas apresentam heteroátomos.

Estão corretas apenas as afirmações:

- A I e III.
- B I.
- C III.
- D II e III.
- E II.

36 No processo de mineração do níquel a céu aberto, após a remoção do minério do solo, ele deve ser beneficiado. O minério é triturado e moído para liberar os minerais de níquel seguido por processos que irão aumentar a concentração de níquel separando-o de outros minérios. A concentração é feita por flotação, gravidade ou por separação magnética, dependendo da natureza do minério. O processo de flotação utilizado nessa mineração consiste em separar:

- A misturas de sólidos quando um dos componentes é arrastado por um líquido enquanto o outro componente mais denso não o é. Emprega-se uma corrente de água ou de outro líquido adequado para arrastar o componente menos denso.
- B misturas de sólidos adicionando óleo. O óleo adere à superfície das partículas tornando-o impermeável à água. Em seguida a mistura é lançada na água e submetida a uma forte corrente de ar provocando a formação de uma espuma que reúne as partículas a serem separadas.
- C sólidos de granulações diferentes. Passa-se uma corrente de ar pela mistura, o sólido menos denso é arrastado e separado dos demais.
- D sólidos cujos tamanhos das partículas sejam diferentes. Através de instrumento adequado, a mistura é submetida a agitação. O componente de grânulos menores atravessa a malha do instrumento utilizado enquanto os outros ficam detidos.
- E mistura de sólidos que apresentam solubilidades diferentes num determinado solvente a uma determinada temperatura. Ao evaporarmos uma parte do solvente, o sólido menos solúvel cristaliza primeiro, separando-se da mistura.

37

A biomassa subterrânea do Cerrado é fundamental para armazenar carbono e manter o equilíbrio hídrico da região.

O Cerrado típico armazena cerca de 150 toneladas de carbono por hectare. É menos que a Amazônia, mas seu desmatamento ainda libera grande quantidade de CO₂.

“Adaptado de: O Globo, edição de 05/06/2024, página 6, “Caderno Especial Dia do Meio Ambiente”.

A massa de gás carbônico lançada na atmosfera, em toneladas, decorrente da queima de 1% da massa de carbono presente em um hectare do Cerrado seria:

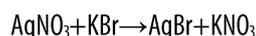
Dados: Massas molares (g.mol⁻¹): C=12 e O=16.

- A 5,5
- B 10,5
- C 3,0
- D 8,8
- E 22,0

38 Embora a fotografia digital tenha se tornado dominante, a fotografia analógica ainda é utilizada por diversos grupos e indivíduos que apreciam suas qualidades. Muitos fotógrafos profissionais e artistas continuam a usar a fotografia analógica por suas qualidades estéticas únicas, como a granulação, o contraste e as tonalidades que são difíceis de replicar digitalmente.

As emulsões fotográficas são materiais sensíveis à luz usados na fotografia. Elas consistem em uma suspensão de haletos de prata (como brometo de prata, cloreto de prata ou iodeto de prata) dispersos em gelatina, que é aplicada sobre uma base, como filme ou papel fotográfico.

O haleto de prata é produzido a partir de nitrato de prata segundo a equação:



Na preparação de 100 mL de uma solução de brometo de prata de concentração 0,2 mol.L⁻¹, um fotógrafo irá utilizar 100 mL de uma solução de nitrato de prata. A massa de AgNO₃ contida nessa solução deverá ser de:

Dados: Massas molares (g.mol⁻¹): Ag = 108, O = 16, N = 14.

- A 1,7g
- B 8,5g
- C 3,4g
- D 10,8g
- E 11,9g

39

Cientistas descobrem “oxigênio negro” no fundo do Pacífico, o que pode reescrever a origem da vida na Terra

Nas profundezas do oceano Pacífico, ao largo da costa do México, cientistas descobriram que o oxigênio não vem de organismos vivos, mas sim de nódulos polimetálicos, uma espécie de pequenas pedras.

"Detectamos uma tensão elétrica na superfície dos nódulos quase tão alta quanto em uma pilha AA", descreveu um dos cientistas, comparando os nódulos a "baterias dentro de rochas".

Essas propriedades surpreendentes podem ser resultado de um processo de eletrólise da água.

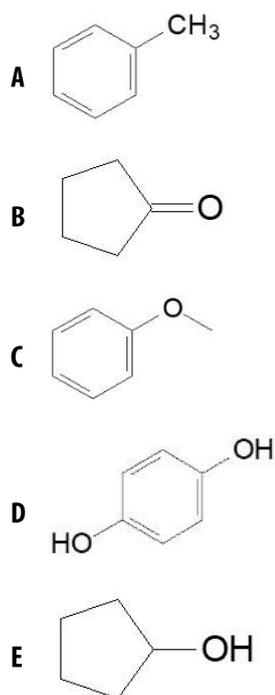
Adaptado de: https://oglobo.globo.com/mundo/clima-e-ciencia/noticia/2024/07/23/cientistas-descobrem-oxigenio-negro-no-fundo-do-pacifico-o-que-pode-reescrever-a-origem-da-vida-na-terra.ghtml?utm_source=aplicativoOGlobo&utm_medium=aplicativo&utm_campaign=compartilhar. Acesso em 27/07/2024

No processo descrito no texto cada mol de gás oxigênio é produzido pela reação de:

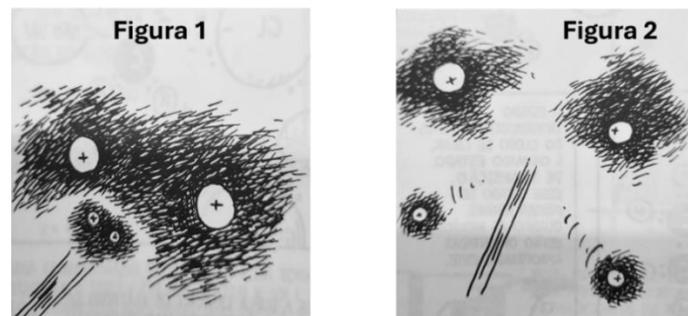
- A redução que ocorre no cátodo e absorve 2 mols elétrons.
- B oxidação que ocorre no ânodo e libera 2 mols elétrons.
- C redução que ocorre no ânodo e absorve 2 mols elétrons.
- D oxidação que ocorre no ânodo e libera 4 mols elétrons.
- E oxidação que ocorre no cátodo e libera 4 mols elétrons.

40 Em junho de 2024, um jovem morreu ao se submeter a procedimento estético a base de fenol. O *peeling* de fenol consiste na aplicação de uma substância corrosiva na pele do paciente com o objetivo de promover a renovação das células por meio da descamação. O fenol é corrosivo e irritante para as mucosas.

A estrutura a que pertence a mesma função orgânica do fenol está representada em:



41 Quando moléculas de gás hidrogênio e gás oxigênio colidem, suas nuvens eletrônicas podem ficar distorcidas (Figura 1); se a energia cinética inicial for suficiente poderá ocorrer quebra de ligações (Figura 2).



Adaptado de: Gonick, Larry and Criddle, Craig. Química Geral em Quadrinhos, tradução de Henrique Eisi Toma. São Paulo: Blucher, 2014, 256 p.

A Figura 2 descreve um processo:

- A endotérmico.
- B adiabático.
- C com energia de ativação negativa.
- D com variação de entalpia negativa.
- E com energia do complexo ativado negativa.

42

Pelo menos 36 morrem na Índia após consumo de bebida falsificada

Pelo menos 36 pessoas morreram e mais de 60 estavam sendo tratadas em hospitais após consumirem bebidas alcoólicas contaminadas (...) A polícia prendeu quatro pessoas pela venda de bebidas alcoólicas ilícitas e apreendeu 200 litros da bebida alcoólica misturada com metanol, disse o governo do estado.

Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/pelo-menos-36-morrem-na-india-apos-consumo-de-bebida-falsificada/?utm_source=whatsapp.

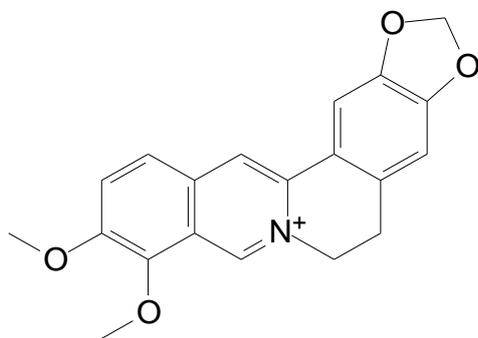
Acesso em 27/07/2024

Considerando que os 200 litros de bebida continham 8 litros de metanol, a porcentagem em volume desse álcool na bebida é:

- A 10% (v/v)
- B 4% (v/v)
- C 8% (v/v)
- D 2% (v/v)
- E 6% (v/v)

43 A berberina é uma substância que tem a propriedade de auxiliar no controle dos níveis de colesterol e no equilíbrio da microbiota do intestino; especialistas têm relacionado a berberina como substância facilitadora de emagrecimento.

A estrutura da berberina está apresentada a seguir:



Nessa estrutura está presente a função orgânica:

- A éster.
- B cetona.
- C álcool.
- D éter.
- E aldeído.

44

Embalagens com material radioativo foram roubadas em São Paulo. Substâncias que representam risco à saúde e polícia investiga o caso

De acordo com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, entre o material radioativo furtado estavam 4 unidades de blindagens de geradores de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ que é usado como contraste em exames de diagnóstico por imagem para câncer de próstata, metástase do câncer de próstata e linfomas.

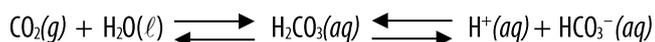
Adaptado de: https://g1.globo.com/saude/noticia/2024/07/06/entenda-se-material-radioativo-e-perigoso-ou-se-ele-pode-matar.ghtml?utm_source=whatsapp&utm_medium=share-bar-mobile&utm_campaign=materias. Acesso 28/07/2024

No gerador de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ o molibdênio-99 é transformado em tecnécio-99, neste processo ocorre a emissão de:

Dados: Números atômicos: Mo = 42 e Tc = 43.

- A próton.
- B partícula alfa.
- C partícula beta.
- D pósitron.
- E nêutron.

- 45 Em bebidas, realizar o processo de carbonatação de forma adequada é essencial para criar uma borbulha ou uma efervescência perfeita em produtos como águas e refrigerantes. Para introduzir o dióxido de carbono é preciso uma calibração precisa para obter uma qualidade consistente. Este processo desacelera a produção de bactérias, aumentando o tempo de validade dos produtos gaseificados e mantendo suas propriedades, como cor, odor, sabor e textura. Considere o equilíbrio obtido após a carbonatação de uma bebida.



Aumentando a concentração de gás carbônico nesse equilíbrio e mantendo a temperatura constante, ocorrerá:

- A aumento da quantidade de água para absorção do gás carbônico.
- B aumento da acidez da solução devido ao aumento do pH.
- C deslocamento do equilíbrio para esquerda diminuindo a concentração de íon bicarbonato.
- D aumento da concentração de H_2CO_3 sem alterar o pH do meio.
- E aumento da concentração dos íons H^+ , aumentando a acidez do meio.

GRADUAÇÃO  FGV

www.vestibular.fgv.br

(11) 3799-7711 (São Paulo e grande São Paulo)

0800 770 0423 (demais localidades)

GABARITO



Prova Objetiva

A601 TIPO 1

1º Semestre

2025

15/11/2024

VESTIBULAR UNIFICADO

INSTRUÇÕES

- Verifique se o tipo de prova (A601, B602, C603 ou D604) que você está recebendo é o mesmo marcado no **Cartão-Resposta**.
- Caso tenha recebido caderno de tipo diferente do impresso em seu **Cartão-Resposta**, o fiscal deve ser obrigatoriamente informado para o devido registro na ata da sala.
- Caso este caderno esteja incompleto, apresente qualquer defeito de impressão, solicite ao fiscal de aplicação da sala que tome as providências cabíveis, pois **NÃO** serão aceitas reclamações posteriores neste sentido.
- Não haverá substituição do **Cartão-Resposta**.
- O **Cartão-Resposta** deverá ser preenchido com **caneta azul ou preta**; depois de marcada, a alternativa não poderá ser apagada ou rasurada, sob pena de anulação da resposta.
- Este caderno contém **3 (três) provas** de múltipla escolha, com **15 questões** em cada uma das áreas do conhecimento a seguir:
 - **Biologia** - 1 a 15
 - **Física** - 16 a 30
 - **Química** - 31 a 45
- Não é permitido o uso de calculadora.
- A duração do período de prova é de **3 (três) horas e 30 (trinta) minutos**.
- O candidato poderá deixar definitivamente o local das provas a **partir de 2 (duas) horas** após seu início, **não podendo levar o Caderno de Questões**; ou a partir de **3 (três) horas** após o início da prova, **podendo levar o Caderno de Questões**.

Boa Prova!

BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA

- 1 Em uma determinada espécie de besouro, as características: tipo de antena (lisa ou franjada), cor das asas (vermelha ou verde) e resistência a inseticida, são determinadas por genes localizados em diferentes pares de cromossomos. Os caracteres antena lisa e asa vermelha são dominantes; já a resistência a inseticida é determinada por gene recessivo.

Considere o cruzamento de dois besouros heterozigotos para as três características. A probabilidade de nascer um indivíduo de antenas lisas, heterozigoto para a coloração das asas e resistente a inseticidas é de

- A 1/2
- B 1/16
- C 3/32**
- D 5/16
- E 1/64

2

Nos cinco primeiros dias de setembro de 2023, choveu 300 milímetros na região central do Rio Grande do Sul, quase o dobro do previsto para o mês. A pluviosidade extrema deixou um rastro de destruição. A tragédia foi ocasionada por um ciclone extratropical. Fato semelhante, e ainda mais intenso, aconteceu no primeiro semestre de 2024, causando mais destruição e mortes.

Alguns trabalhos indicam que, com o aquecimento global, os ciclones extratropicais tenderiam a se tornar menos numerosos, mas haveria um aumento na quantidade dos mais intensos. Na América do Sul, os ciclones extratropicais normalmente se formam no trecho do litoral entre o sul da Argentina e o Rio de Janeiro.

(Modificado de RODRIGUES, Meghie. Aquecimento global pode aumentar intensidade de ciclones extratropicais. Revista Pesquisa FAPESP, edição 334)

Com relação ao aquecimento global, analise as afirmações a seguir:

- I Diversas substâncias na atmosfera colaboram para o aquecimento global, entre elas o gás metano.
- II O aquecimento global é resultante de alterações no efeito estufa, onde cada vez menos radiação ultravioleta escapa para o espaço e mais dessa radiação se mantém na Terra.
- III O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, além de causar o aquecimento global, provoca a acidificação dos oceanos, o que contribui para a morte de corais.

Está correto apenas o que se afirma em

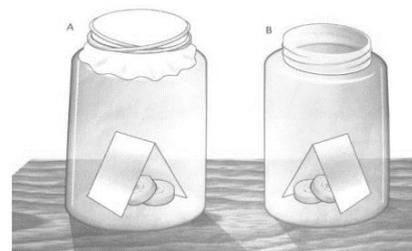
- A II.
- B I.
- C I e II.
- D III.
- E I e III.**

- 3 Os líquens são encontrados nos mais diversos ambientes e desempenham importante papel nos ecossistemas, podendo atuar como espécie pioneira na sucessão ecológica, fixar nitrogênio atmosférico, servir de alimentos para diversos animais etc. Um líquen é formado por uma associação de organismos de diferentes espécies – essa associação é tão completa que, aos líquens, são dados nomes científicos como se fossem organismos únicos.

Os líquens são formados pela associação

- A de fungos parasitados por algas.
- B simbiótica entre fungos e leguminosas.
- C de protocooperação entre fungos e raízes de plantas.
- D mutualística entre fungos e algas.**
- E de fungos que parasitam raízes de plantas.

- 4 Um grupo de alunos realizou um experimento que se assemelhava ao proposto por um investigador no século XVII sobre a temática da origem da vida. Para a realização do experimento, os alunos utilizaram dois frascos de vidro, guardanapos, elásticos, gaze e uma banana madura. Os estudantes cortaram a banana em rodela e distribuíram-nas em dois frascos iguais. A seguir, um guardanapo aberto foi colocado dentro de cada frasco, em cima das rodela de banana. Um dos frascos foi coberto com a gaze, enquanto o outro frasco ficou aberto.



Transcorridos sete dias, os estudantes observaram o surgimento de larvas da mosca de frutas (*Drosophila melanogaster*) apenas no frasco aberto. No frasco com a gaze, as larvas não apareceram.

(Adaptado de BENDER et al. A Origem da Vida através de Experimentação como instrumento Didático no Ensino de Ciências. Experiências em Ensino de Ciências V.15, No.3, 2020)

O pesquisador do século XVII ao qual o texto se refere é _____ e os resultados do experimento por ele realizado _____ a abiogênese.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

- A Louis Pasteur; refutavam.
- B Francesco Redi; refutavam.**
- C Francesco Redi; corroboravam.
- D Louis Pasteur; corroboravam.
- E John Needham; refutavam.

5 A piraputanga é uma espécie de peixe que se alimenta majoritariamente de itens que caem da vegetação marginal do rio, como frutos, sementes e folhas, assim como de insetos que chegam até a superfície da água. Os macacos-prego também são onívoros e buscam, principalmente, frutos na vegetação marginal dos rios. Nesse processo de forrageamento, eles derrubam alguns frutos e sementes na água e acabam atraindo as piraputangas, que aproveitam a refeição fácil enquanto seguem o bando de macacos ao longo do rio. Distraídas em busca dos frutos, as piraputangas “baixam a guarda” e quem se aproveita são dourados e sucuris, que predam os peixes desatentos.

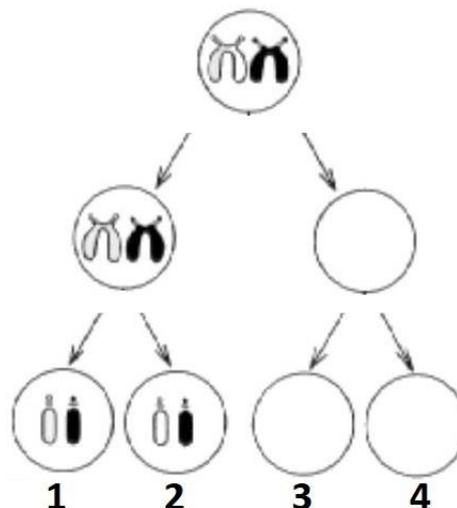
(Adaptado de: <https://faunanews.com.br/o-que-a-relacao-entre-um-peixe-e-um-macaco-nos-ensina-sobre-a-conservacao-dos-rios/>)

Em relação à teia alimentar mostrada no texto, pode-se afirmar que

- A** piraputangas e macacos-prego ocupam o mesmo nicho ecológico, pois vivem no mesmo hábitat, consomem o mesmo tipo de alimento, no mesmo horário.
 - B** o nível trófico que recebe a maior quantidade de energia disponível para uso metabólico é aquele ocupado pela sucuri, que é o predador de topo dessa teia.
 - C** na hipótese de poluição por mercúrio na água, a maior concentração do metal será observada na população de piraputangas que, assim, será a mais afetada.
 - D** de acordo com o tipo de alimento ingerido, piraputangas podem ser consumidores primários, secundários ou terciários.
 - E** caso houvesse uma redução na população de macacos-prego, a população de piraputangas seria beneficiada pela ausência de competição pelo alimento e, conseqüentemente, cresceria.
- 6** Praticamente todos os medicamentos humanos disponíveis atualmente foram desenvolvidos com a ajuda de experiências com animais. A descoberta de um importante hormônio, por exemplo, foi realizada em estudo com cães que foram submetidos à pancreatectomia total, ou seja, retirada total do pâncreas. Neste estudo, os cientistas observaram que os cães, após o procedimento, tendiam a apresentar

- A** hiperglicemia, causada pela ausência da insulina produzida pelas células beta do pâncreas.
- B** hipoglicemia, graças à retroalimentação negativa, que induziu à secreção de glucagon pelo fígado.
- C** pancreatite, decorrente da ausência da produção de enzimas digestivas pelo pâncreas.
- D** hepatite, devido ao acúmulo de glicogênio no fígado, produzido a partir da glicose sanguínea.
- E** diabetes tipo 2, em consequência da redução de secreção de glucagon pelo pâncreas.

7 Quando observamos células eucariotas em processo de divisão, encontramos corpúsculos compactos em forma de bastonete, os cromossomos. Observe-os na imagem a seguir:



(Adaptado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5428580/mod_resource/content/1/Aula%206%20-%20Slides.pdf)

A imagem representa uma ovogênese humana e mostra apenas o par de cromossomos sexuais, os quais sofreram a não-disjunção durante a meiose _____. Se a célula 1 se unir a um espermatozoide que carregue, do par sexual, um cromossomo _____, nascerá um indivíduo com síndrome de _____.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

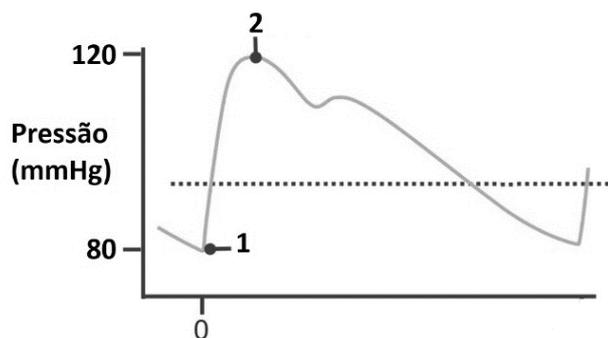
- A** II; X; Klinefelter.
 - B** I; Y; Klinefelter.
 - C** II; Y; Turner.
 - D** I; X; Turner.
 - E** II; X; Turner.
- 8** Embora os frutos e sementes nativas sejam o principal alimento do macaco-prego, no inverno e primavera a quantidade desses recursos na Floresta com Araucária, típica do Sul do Brasil, não é suficiente para a sua sobrevivência. Esse problema é crítico nas regiões em que essa floresta foi ou é explorada/suprimida, pois isso reduz a abundância de espécies que servem de alimento para o macaco-prego. Esses primatas, então, buscam alimentos alternativos. Assim, descascam as árvores de pinus e outras espécies, como eucalipto e araucária.

(Adaptado de: <https://www.embrapa.br/florestas/programa-macaco-prego/perguntas-e-respostas.>)

Os macacos-prego descascam as árvores para se alimentar de

- A** seiva rica em carboidratos, que percorre o interior do floema.
- B** celulose, presente no parênquima de reserva que compõe a casca.
- C** carboidratos e sais minerais que compõem a seiva bruta.
- D** seiva elaborada, produzida no interior do xilema.
- E** seiva bruta presente no interior do parênquima clorofiliano.

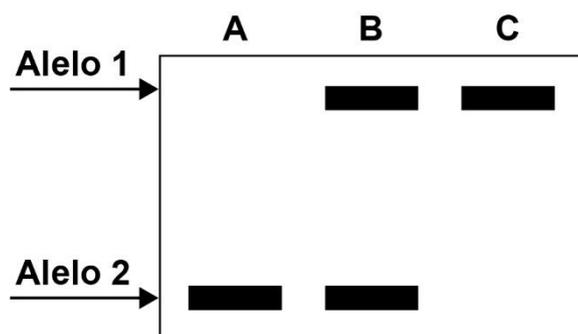
- 9 Graças ao coração, o sangue exerce pressão contra as paredes das artérias: é a pressão arterial. O gráfico a seguir representa a variação da pressão intravascular ao longo do ciclo cardíaco.



A pressão sistólica está representada no gráfico pelo número ____ e corresponde à sístole _____, que é a _____ do _____.

As lacunas devem ser corretamente preenchidas por:

- A 1; ventricular; contração; ventrículo.
 - B 2; atrial; relaxamento; átrio.
 - C 1; atrial; relaxamento; átrio.
 - D 2; ventricular; contração; ventrículo.**
 - E 1; atrial; contração; ventrículo.
- 10 A imagem a seguir mostra parte de um exame de DNA de três irmãos, obtido pela técnica de eletroforese em gel. Cada barra indica um fragmento de DNA correspondente aos alelos de um gene que determina certa característica hereditária. As letras indicam as amostras provenientes dos irmãos: A é um menino sem a característica, B é uma menina e C é um menino, ambos apresentando a característica.



Entre as opções a seguir, assinale aquela que apresenta um possível modo de herança da característica:

- A ligada ao X, causada por alelo recessivo.
- B autossômica recessivo.
- C autossômica dominante.**
- D ligada ao Y, causada por alelo dominante.
- E ligada ao Y, causada por alelo recessivo.

- 11 Pesquisadores e médicos acreditam que o uso desenfreado de antibióticos no tratamento de covid-19 tornará ainda mais drástico o cenário atual, em que já há falta de antibióticos capazes de combater certas doenças e micro-organismos que têm se mostrado fortes e hábeis em driblar esses medicamentos.

(Adaptado de BBC Brasil, 17 outubro 2020)

O uso de antibióticos tem se tornado comum no mundo todo. Há algumas décadas, um antibiótico que teria eliminado completamente uma bactéria patogênica, hoje pode não ser mais tão eficaz contra a esse microrganismo.

Segundo a Teoria Sintética da Evolução, a explicação para esse problema é que ele se deve ao

- A fato das bactérias criarem mutações a fim de se tornarem imunes ao medicamento.
 - B fato de o sistema imunológico humano ter enfraquecido devido à falta de contato por muito tempo com bactérias patogênicas.
 - C uso inadequado de antibióticos em humanos, o que selecionou as pessoas imunes a esses medicamentos.
 - D fato de o sistema imunológico humano e de outros animais serem incapazes de processar grandes quantidades de antibióticos.
 - E uso indiscriminado de antibióticos em humanos, o que permitiu a seleção de bactérias resistentes a esses medicamentos.**
- 12 A fotossíntese é considerada um dos processos bioquímicos mais importantes da Terra. O conhecimento desse fenômeno foi se expandindo ao longo de vários anos pela investigação de diferentes pesquisadores.

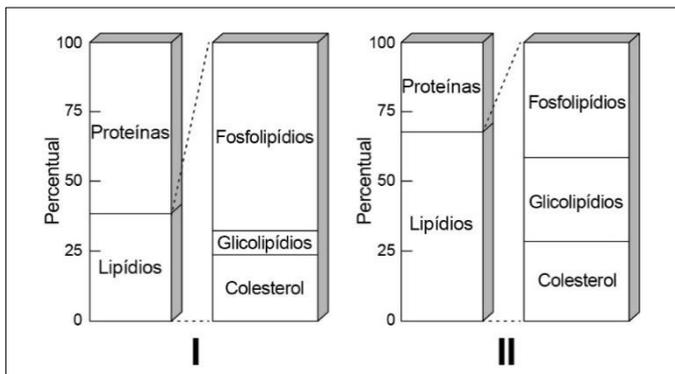
Com relação à fotossíntese, analise as afirmações a seguir:

- I Se uma planta estiver pouco iluminada, mas a temperatura ambiente for aumentada, poderemos observar um aumento expressivo na velocidade da fotossíntese.
- II A etapa da fotossíntese onde são produzidos glicídios é a química, também conhecida como ciclo de Calvin-Benson, e sua ocorrência se dá no estroma dos cloroplastos.
- III Se fornecermos moléculas de água que apresentem o isótopo radioativo do oxigênio (^{18}O) a uma planta, após a fotossíntese, espera-se encontrar o ^{18}O nas moléculas de gás oxigênio (O_2) liberadas pelo vegetal.

Está correto apenas o que se afirma em

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

13 As membranas biológicas consistem, basicamente, em uma combinação de lipídios, proteínas e uma pequena quantidade de carboidratos. A mielina, presente em neurônios de vertebrados, é uma estrutura formada pelas membranas de células gliais que se enrolam ao redor do axônio, formando uma bainha de múltiplas camadas. A mielina apresenta as principais características das membranas biológicas, como a bicamada lipídica, mas também difere delas em vários aspectos importantes, como na sua composição química, que está intimamente relacionada à função que ela exerce. A figura a seguir mostra o percentual de proteínas e lipídios encontrados em duas membranas biológicas distintas (I e II). A figura mostra também a proporção dos três grupos de lipídios.

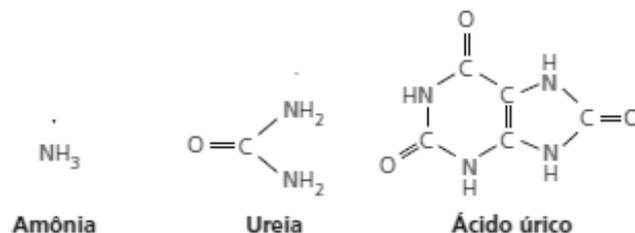


Adaptado de: Hammond, C. *Cellular and Molecular Neurophysiology*.

A mielina corresponde à membrana

- A I, pois seu maior percentual proteico favorece a condução do impulso nervoso.
- B II, pois a elevada presença de lipídios está associada à sua propriedade isolante elétrica.**
- C I, já que o alto teor de fosfolipídios se relaciona com a maior produção de neurotransmissores.
- D II, porque os glicolipídios facilitam a difusão dos íons sódio e potássio através da membrana.
- E II, pois o baixo conteúdo proteico é necessário à manutenção do potencial de ação.

14 A excreção é uma função fisiológica essencial, responsável pela eliminação de resíduos metabólicos tóxicos. A figura a seguir mostra as três principais formas de resíduos nitrogenados excretados pelos animais, originados a partir do catabolismo de proteínas e ácidos nucleicos.



Em relação aos excretas nitrogenados representados, é correto afirmar que

- A o ácido úrico é o excreta predominante de insetos, aves e serpentes, sendo um composto de pouca toxicidade e baixa solubilidade, que pode ser eliminado na forma pastosa.**
- B o ácido úrico, por ser pouco solúvel, necessita de muita água para ser eliminado, o que o torna o principal excreta de peixes ósseos e invertebrados aquáticos.
- C a amônia é o principal constituinte da urina de animais terrestres, já que requer menor volume de água para sua eliminação, embora o gasto energético para a sua produção seja elevado.
- D a adaptação ao ambiente terrestre exigiu a produção de resíduos nitrogenados menos tóxicos, como ureia e amônia, reduzindo o gasto de água na excreção.
- E a excreção de amônia pelas aves é uma adaptação ao voo, pois é o composto nitrogenado de menor peso molecular e menor solubilidade.

15 Os sintomas da malária foram descritos pela primeira vez por volta de 2700 a.C. em antigos escritos de médicos chineses. Milhares de anos depois, a malária continua a ser uma doença infecciosa das mais significativas, sendo uma importante causa de morte no mundo. Com relação à malária, assinale V para a afirmação verdadeira e F para a falsa.

- () A malária é causada por protistas do gênero *Plasmodium* e é transmitida ao ser humano pela picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*.
- () Os mosquitos, entre eles o transmissor da malária, são animais classificados, segundo o desenvolvimento embrionário, como triblásticos e pseudocelomados.
- () No mosquito ocorrem a reprodução sexuada e a assexuada do parasita responsável pela malária, enquanto no corpo do ser humano acontece apenas a reprodução assexuada. Assim, o mosquito é o hospedeiro intermediário do parasita e o ser humano, o hospedeiro definitivo.

As afirmações são, respectivamente,

- A V, F e V.
- B F, F e F.
- C V, F e F.**
- D F, F e V.
- E V, V e V.

16 A estrela α Centauri-A é uma estrela semelhante ao Sol, mas seu brilho aparente é 40 bilhões de vezes menor que o do Sol, quando observados da Terra. Estando o Sol a 8 minutos-luz da Terra, a distância entre o nosso planeta e α Centauri- A é, aproximadamente,

- A 20 anos-luz.
- B 3 anos-luz.
- C 2×10^6 anos-luz.
- D 1 ano-luz.
- E 3×10^{11} anos-luz.

Considere que:

A uma mesma distância, os valores de intensidade da luz emitida pelo Sol e por α Centauri-A são iguais.

Se uma fonte emite igualmente em todas as direções, a intensidade de sua radiação é inversamente proporcional ao quadrado da distância a ela.

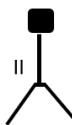
1 ano = 360 dias

1 dia = 24 horas

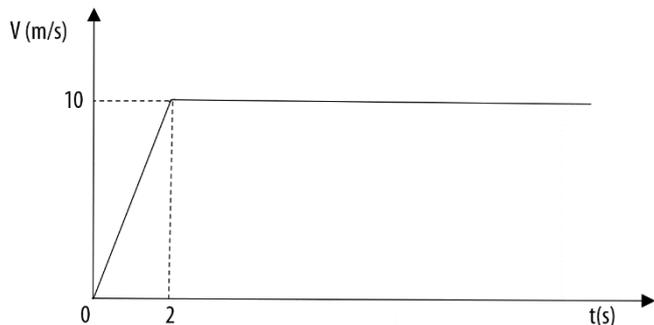
17 Uma régua de plástico, atritada com papel, ficou eletrizada e foi usada para carregar eletricamente dois eletroscópios (*A* e *B*). *A* foi eletrizado por contato com a régua e *B*, por indução e aterramento. A seguir, com os eletroscópios eletricamente carregados com o procedimento acima descrito, a régua eletrizada foi aproximada da extremidade de *A* oposta às hastes, sem tocar nele e, em seguida, de *B*, também longe das hastes e sem se tocarem. Nessas condições, observa-se que as hastes de

- A *A* e de *B* se aproximam.
- B *A* e de *B* se afastam.
- C *A* se aproximam e de *B* se afastam.
- D *A* e de *B* não se movem.
- E *A* se afastam e de *B* se aproximam.

Um eletroscópio é um dispositivo usado para detecção de carga elétrica. É basicamente formado por um condutor isolado que, em uma de suas extremidades, contém duas hastes móveis. Quando eletricamente neutro, suas hastes estão próximas (esquema I) e, quando carregado, suas hastes se repelem e se afastam uma da outra (esquema II).



18 A figura apresenta o gráfico da velocidade em função do tempo de um atleta em uma corrida de 100 m rasos, desde o início até o final. Sua aceleração inicial e o tempo que ele levou para percorrer os 100 metros são, respectivamente, próximos de



- A $5 \text{ m/s}^2, 11 \text{ s.}$
- B $10 \text{ m/s}^2, 11 \text{ s.}$
- C $5 \text{ m/s}^2, 8 \text{ s.}$
- D $10 \text{ m/s}^2, 9 \text{ s.}$
- E $5 \text{ m/s}^2, 9 \text{ s.}$

19 Ana, com uma bola na mão, está sobre um skate, em repouso, sobre uma pista horizontal. Lia está sobre outro skate, na mesma pista, com velocidade constante \vec{v} , indo ao encontro de Ana. Num certo instante, Ana joga a bola com velocidade \vec{u} , constante, na mesma direção e sentido oposto ao da velocidade \vec{v} de Lia, que a agarra. Ana e Lia têm massa M e a bola, m . As velocidades de Ana e de Lia, logo após ela agarrar a bola, são, respectivamente,

- A $-\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}+M\vec{v})}{(m+M)}$.
- B $-\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}-M\vec{v})}{(m+M)}$.
- C $+\frac{m}{M}\vec{u}$ e $\frac{(M\vec{v}-m\vec{u})}{(m+M)}$.
- D $-\frac{m}{(M+m)}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}-M\vec{v})}{(M)}$.
- E $-\frac{M}{m}\vec{u}$ e $\frac{(m\vec{u}+M\vec{v})}{(m+M)}$.

Observação:
Forças dissipativas devem ser ignoradas.

20 A menor velocidade que um objeto de massa m precisa ter para escapar da atração gravitacional terrestre é,

- A inversamente proporcional a m .
- B aproximadamente igual a $2,2 \times 10^4$ m/s.
- C aproximadamente igual a $1,1 \times 10^4$ m/s.
- D aproximadamente igual a 6000 km/h.
- E diretamente proporcional a m .

Dados:

Aceleração da gravidade na superfície da Terra = 10 m/s^2 .

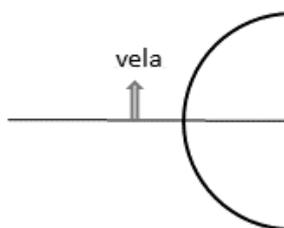
Raio da Terra = 6000 km.

21 Um próton, acelerado no vácuo, a partir do repouso, em um campo elétrico uniforme de intensidade E , percorre 4 cm de distância e adquire energia cinética igual a $3,2 \times 10^{-17}$ J. O valor de E é

- A 100 V/m.
- B 2 kV/m.
- C 500 V/m.
- D 5 kV/m.
- E 200 V/m.

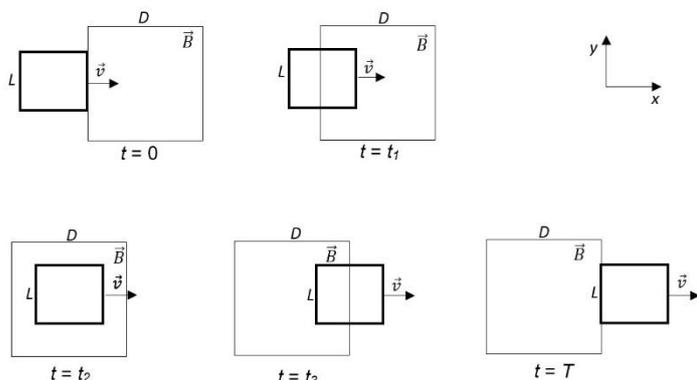
Carga elementar = $1,6 \times 10^{-19}$ C.

22 O raio de curvatura de um espelho esférico convexo é 20 cm. Uma vela de 8 cm de comprimento é colocada a 10 cm do espelho como esquematizado na figura. A imagem da vela é



- A real, invertida e mede 4 cm.
- B virtual, direita e mede 4 cm.
- C real, direita e mede 8 cm.
- D virtual, invertida e mede 4 cm.
- E virtual, direita e mede 6 cm.

23 Uma espira condutora quadrada, rígida, de lado L atravessa com velocidade constante $\vec{v} = v\hat{x}$ uma região também quadrada, de lado $D > L$, onde há um campo magnético uniforme $\vec{B} = B\hat{z}$. No instante $t = 0$, ela penetra no campo e em $t = T$, sai dele. As figuras representam a situação em diferentes instantes.



Considere as afirmações:

- I Em $t = t_1$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção $-\hat{x}$.
- II Em $t = t_1$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido anti-horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção \hat{x} .
- III Em $t = t_2$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido horário e sofre uma força de origem eletromagnética na direção \hat{x} .
- IV Em $t = t_2$, não há corrente na espira e sobre ela não há força resultante de origem eletromagnética.
- V Em $t = t_3$, a espira é percorrida por uma corrente em sentido anti-horário e sofre uma força na direção $-\hat{x}$.

Apenas estão corretas as afirmações

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

24 Uma haste vibra com frequência 40 Hz, perpendicularmente à superfície da água contida em uma cuba, e produz ondas circulares. Duas cristas consecutivas da onda distam 2,5 cm uma da outra. A velocidade de propagação da onda é

- A 1 m/s.
- B 5 cm/s.
- C 6 m/s.
- D 16 cm/s.
- E 2,5 cm/s.

25 O nível de intensidade sonora de uma britadeira, a 5 m dela, é 100 dB. Considerando ondas esféricas, a potência sonora da britadeira é

- A 0,3 W.
- B 0,8 W.
- C 3 W.**
- D 4 W.
- E 20 W.

Considere:

Nível de intensidade sonora (em dB) = $10 \log_{10}(I/I_0)$

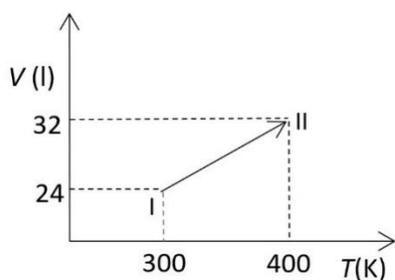
A intensidade mínima de referência I_0 usada na definição de nível de intensidade sonora é 10^{-12} W/m^2 .

$\pi=3$

26 Um carro a gasolina faz 10 km com 1 litro de combustível. Um carro elétrico com bateria de 66 kWh tem autonomia de 416 km. Considerando que 1 litro de gasolina e 1 kWh custam, respectivamente, R\$6,00 e R\$0,90, a razão entre os preços do combustível e da energia em uma viagem de 832 km com o carro a gasolina e com o carro elétrico é

- A 6,7.
- B 6,3.
- C 13,3.
- D 4,2.**
- E 8,4.

27 Um gás à pressão $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ sofre uma expansão isobárica, do estado I ao II, conforme o diagrama de volume (V) x temperatura (T) mostrado abaixo. Neste processo, o trabalho realizado pelo gás, a variação de sua energia interna e a quantidade de calor trocada entre o gás e o ambiente são, respectivamente



- A $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $2,4 \times 10^3 \text{ J}$; $1,8 \times 10^3 \text{ cal}$.
- B $8,0 \times 10^2 \text{ J}$; $1,4 \times 10^3 \text{ J}$; $5,5 \times 10^3 \text{ cal}$.
- C $8,0 \times 10^2 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ J}$; $4,0 \times 10^3 \text{ cal}$.
- D $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ J}$; $3,0 \times 10^3 \text{ cal}$.**
- E $4,8 \times 10^3 \text{ J}$; $2,4 \times 10^3 \text{ J}$; $7,2 \times 10^3 \text{ cal}$.

Considere:

Que o gás seja perfeito.

Constante universal dos gases = 8 J/mol K

$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

28 Uma criança sentada no topo de um escorregador de 3 m de altura, inclinado de 30° em relação ao solo, parte do repouso e desliza até o chão. O coeficiente de atrito cinético entre a criança e o escorregador é 0,2. O módulo da velocidade da criança ao chegar ao solo é aproximadamente

- A 4,2 m/s.
- B 5,1 m/s.
- C 6,3 m/s.**
- D 7,0 m/s.
- E 7,7 m/s.

Considere:

Aceleração da gravidade local = 10 m/s^2 .

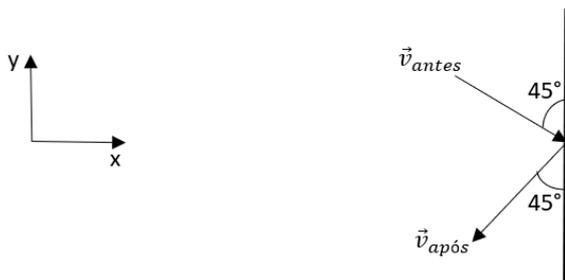
$\cos 30^\circ = 0,87$

$\sin 30^\circ = 0,50$

29 Duas panelas, uma de pressão e outra comum aberta, estão sendo usadas para cozinhar quantidades iguais de um mesmo alimento. Assinale a afirmação correta.

- A Na panela comum, o alimento é cozido mais lentamente porque o vapor escapa e a água ferve a temperatura inferior a 100°C .
- B O alimento é cozido mais rapidamente na panela de pressão porque, embora a água em seu interior ferva à 100°C , a pressão interna é maior que 1 atm.
- C Em ambas as panelas, a água ferve à 100°C , mas a espessura maior das paredes da panela de pressão permite que ela retenha mais calor.
- D A válvula de escape da panela de pressão impede que seu interior atinja pressão superior a 1 atm, mas o vapor concentrado dentro dela faz com que o alimento seja cozido mais rapidamente.
- E O alimento é cozido mais rapidamente na panela de pressão porque a água em seu interior ferve a temperatura superior a 100°C .**

30 Uma pequena bola de borracha, de massa m , se choca com uma parede vertical. Imediatamente antes e imediatamente após o choque, ela tem velocidade de módulo v e direções e sentidos indicados na figura abaixo.



O impulso que a parede exerce sobre a bola é dado por

- A $-\sqrt{2} m v \hat{y}$
- B $-\sqrt{2} m v \hat{x}$**
- C $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v \hat{x}$
- D $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v \hat{y}$
- E $-\frac{\sqrt{2}}{2} m v (\hat{x} - \hat{y})$

$$\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

31

Quase 4 mil litros de produto químico letal vazam em cidade de SC

Cerca de 4 mil litros de gás cloro, produto químico altamente tóxico, vazaram na manhã desta quinta-feira (4), em Monte Castelo, no Planalto Norte de Santa Catarina, após falha no equipamento na Estação de Tratamento de Água (ETA) (...)

(...) O gás cloro não é encontrado na natureza, mas sim produzido industrialmente, sendo muito utilizado na indústria de polímeros, na indústria de papel, de tecido e no tratamento de água.

Adaptado de: <https://www.nscototal.com.br/noticias/quase-4-mil-litros-de-produto-quimico-letal-vaza-em-cidade-de-sc>. Acesso em 27/07/2024

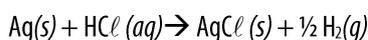
Nas estações de tratamento de água, o cloro é utilizado na etapa de:

- A** desinfecção.
- B** coagulação.
- C** decantação.
- D** filtração.
- E** floculação.

32 As evidências de uma reação química incluem mudanças perceptíveis como alteração de cor, formação de gás ou precipitação de sólidos. As reações químicas envolvem absorção ou liberação de energia que pode se manifestar sob forma de calor, luz ou eletricidade. Dos processos apresentados a seguir o que ao final libera energia é:

- A** Fotossíntese: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- B** Eletrólise do cloreto de sódio: $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \frac{1}{2}\text{Cl}_2$
- C** Liquefação da água: $\text{H}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$
- D** Transformação do gelo seco: $\text{CO}_2(s) \rightarrow \text{CO}_2(g)$
- E** Oxidação do magnésio: $\text{Mg} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$

33 Na fabricação de moedas, joias e utensílios de decoração é importante considerar as reatividades dos metais que serão utilizados frente a ácidos e outras substâncias corrosivas. Ao se analisar em termos eletroquímicos a reação entre a prata metálica e o ácido clorídrico proposta no esquema a seguir



e com bases nos potenciais-padrão de redução da prata ($E^0 = +0,80\text{V}$) e do hidrogênio ($E^0 = 0,00\text{V}$), podemos constatar que:

- A** A reação produz corrente elétrica.
- B** A reação ocorre nas pilhas de Daniell.
- C** O hidrogênio sofre oxidação.
- D** A prata é o agente oxidante.
- E** A reação não ocorre espontaneamente.

34

O talco foi classificado como provavelmente cancerígeno pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), braço da Organização Mundial de Saúde (OMS), que também incluiu a acrilonitrila, um composto usado na produção de polímeros, como comprovadamente cancerígeno.”

Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2024/07/05/oms-talco-e-classificado-como-provavelmente-cancerigeno-entenda.ghml>. Acesso em 15/07/2024.

A acrilonitrila é um monômero orgânico líquido, amplamente utilizada na indústria química como matéria prima para produção do polímero poli(acrilonitrila) utilizado na fabricação de plásticos e fibras acrílicas. Considerando a estrutura da acrilonitrila, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$, a sua reação de polimerização é possível devido à ligação:

- A** simples C-H.
- B** dupla C=C.
- C** tripla C≡N.
- D** apolar entre C-C.
- E** polar entre o C e N.

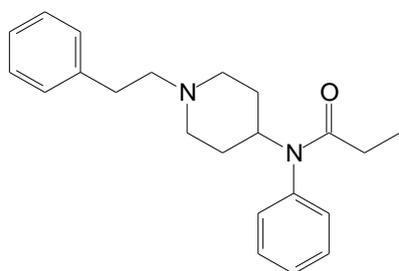
35

Nitazeno: novo opioide, mais forte que heroína e fentanil, é achado em drogas apreendidas em SP

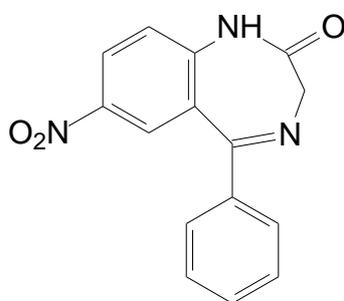
Autoridades de São Paulo estão em alerta por causa de um opioide com uso proibido pela medicina: o nitazeno encontrado em drogas K com potencial elevadíssimo para causar dependência e transtornos mentais. A preocupação com as drogas K aumenta com a mais recente descoberta de pesquisadores da USP e da Unicamp. Eles ajudaram a polícia técnico-científica de São Paulo a identificar a presença de nitazeno em drogas que foram apreendidas no estado. A substância tem um poder devastador no usuário, mais perigoso do que a heroína ou o fentanil.

Adaptado de: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/07/20/nitazeno-novo-opioide-mais-forte-que-heroína-e-fentanil-e-achado-em-drogas-apreendidas-em-sp.ghtml>. Acesso em 28/07/2024

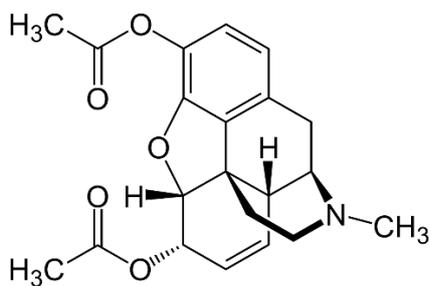
Analise as estruturas das três substâncias presentes nas drogas citadas no texto:



FENTANIL



NITAZENO



HEROÍNA

Sobre essas estruturas são feitas as afirmações:

- I Todas possuem dois anéis aromáticos.
- II Todas apresentam grupos funcionais que caracterizam a função amina.
- III Todas apresentam heteroátomos.

Estão corretas apenas as afirmações:

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

36 No processo de mineração do níquel a céu aberto, após a remoção do minério do solo, ele deve ser beneficiado. O minério é triturado e moído para liberar os minerais de níquel seguido por processos que irão aumentar a concentração de níquel separando-o de outros minérios. A concentração é feita por flotação, gravidade ou por separação magnética, dependendo da natureza do minério. O processo de flotação utilizado nessa mineração consiste em separar:

- A misturas de sólidos quando um dos componentes é arrastado por um líquido enquanto o outro componente mais denso não o é. Emprega-se uma corrente de água ou de outro líquido adequado para arrastar o componente menos denso.
- B misturas de sólidos adicionando óleo. O óleo adere à superfície das partículas tornando-o impermeável à água. Em seguida a mistura é lançada na água e submetida a uma forte corrente de ar provocando a formação de uma espuma que reúne as partículas a serem separadas.**
- C sólidos de granulações diferentes. Passa-se uma corrente de ar pela mistura, o sólido menos denso é arrastado e separado dos demais.
- D sólidos cujos tamanhos das partículas sejam diferentes. Através de instrumento adequado, a mistura é submetida a agitação. O componente de grânulos menores atravessa a malha do instrumento utilizado enquanto os outros ficam detidos.
- E mistura de sólidos que apresentam solubilidades diferentes num determinado solvente a uma determinada temperatura. Ao evaporarmos uma parte do solvente, o sólido menos solúvel cristaliza primeiro, separando-se da mistura.

37

A biomassa subterrânea do Cerrado é fundamental para armazenar carbono e manter o equilíbrio hídrico da região.

O Cerrado típico armazena cerca de 150 toneladas de carbono por hectare. É menos que a Amazônia, mas seu desmatamento ainda libera grande quantidade de CO₂.

“Adaptado de: O Globo, edição de 05/06/2024, página 6, “Caderno Especial Dia do Meio Ambiente”.

A massa de gás carbônico lançada na atmosfera, em toneladas, decorrente da queima de 1% da massa de carbono presente em um hectare do Cerrado seria:

Dados: Massas molares (g.mol⁻¹): C=12 e O=16.

A 5,5

B 10,5

C 3,0

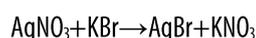
D 8,8

E 22,0

38 Embora a fotografia digital tenha se tornado dominante, a fotografia analógica ainda é utilizada por diversos grupos e indivíduos que apreciam suas qualidades. Muitos fotógrafos profissionais e artistas continuam a usar a fotografia analógica por suas qualidades estéticas únicas, como a granulação, o contraste e as tonalidades que são difíceis de replicar digitalmente.

As emulsões fotográficas são materiais sensíveis à luz usados na fotografia. Elas consistem em uma suspensão de haletos de prata (como brometo de prata, cloreto de prata ou iodeto de prata) dispersos em gelatina, que é aplicada sobre uma base, como filme ou papel fotográfico.

O haleto de prata é produzido a partir de nitrato de prata segundo a equação:



Na preparação de 100 mL de uma solução de brometo de prata de concentração 0,2 mol.L⁻¹, um fotógrafo irá utilizar 100 mL de uma solução de nitrato de prata. A massa de AgNO₃ contida nessa solução deverá ser de:

Dados: Massas molares (g.mol⁻¹): Ag = 108, O = 16, N = 14.

A 1,7g

B 8,5g

C 3,4g

D 10,8g

E 11,9g

39

Cientistas descobrem “oxigênio negro” no fundo do Pacífico, o que pode reescrever a origem da vida na Terra

Nas profundezas do oceano Pacífico, ao largo da costa do México, cientistas descobriram que o oxigênio não vem de organismos vivos, mas sim de nódulos polimetálicos, uma espécie de pequenas pedras.

"Detectamos uma tensão elétrica na superfície dos nódulos quase tão alta quanto em uma pilha AA", descreveu um dos cientistas, comparando os nódulos a "baterias dentro de rochas".

Essas propriedades surpreendentes podem ser resultado de um processo de eletrólise da água.

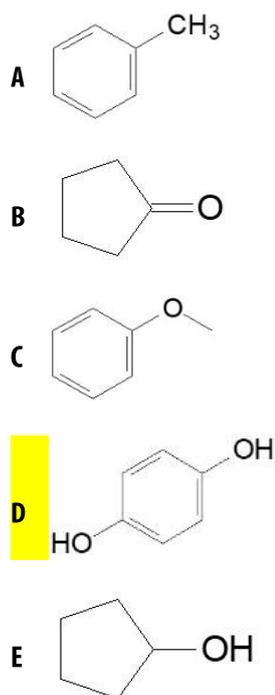
Adaptado de: https://oglobo.globo.com/mundo/clima-e-ciencia/noticia/2024/07/23/cientistas-descobrem-oxigenio-negro-no-fundo-do-pacifico-o-que-pode-reescrever-a-origem-da-vida-na-terra.ghtml?utm_source=aplicativoOGlobo&utm_medium=aplicativo&utm_campaign=compartilhar. Acesso em 27/07/2024

No processo descrito no texto cada mol de gás oxigênio é produzido pela reação de:

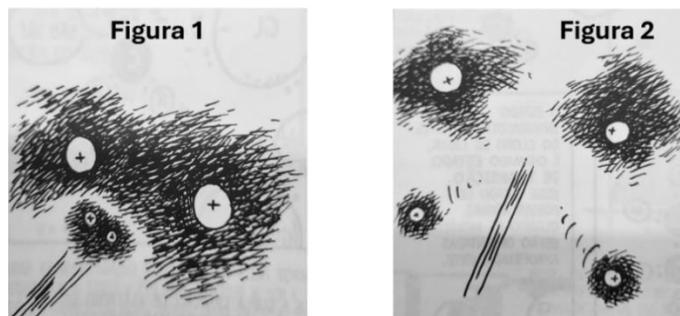
- A redução que ocorre no cátodo e absorve 2 mols elétrons.
- B oxidação que ocorre no ânodo e libera 2 mols elétrons.
- C redução que ocorre no ânodo e absorve 2 mols elétrons.
- D oxidação que ocorre no ânodo e libera 4 mols elétrons.**
- E oxidação que ocorre no cátodo e libera 4 mols elétrons.

40 Em junho de 2024, um jovem morreu ao se submeter a procedimento estético a base de fenol. O *peeling* de fenol consiste na aplicação de uma substância corrosiva na pele do paciente com o objetivo de promover a renovação das células por meio da descamação. O fenol é corrosivo e irritante para as mucosas.

A estrutura a que pertence a mesma função orgânica do fenol está representada em:



41 Quando moléculas de gás hidrogênio e gás oxigênio colidem, suas nuvens eletrônicas podem ficar distorcidas (Figura 1); se a energia cinética inicial for suficiente poderá ocorrer quebra de ligações (Figura 2).



Adaptado de: Gonick, Larry and Criddle, Craig. Química Geral em Quadrinhos, tradução de Henrique Eisi Toma. São Paulo: Blucher, 2014, 256 p.

A Figura 2 descreve um processo:

- A endotérmico.**
- B adiabático.
- C com energia de ativação negativa.
- D com variação de entalpia negativa.
- E com energia do complexo ativado negativa.

42

Pelo menos 36 morrem na Índia após consumo de bebida falsificada

Pelo menos 36 pessoas morreram e mais de 60 estavam sendo tratadas em hospitais após consumirem bebidas alcoólicas contaminadas (...) A polícia prendeu quatro pessoas pela venda de bebidas alcoólicas ilícitas e apreendeu 200 litros da bebida alcoólica misturada com metanol, disse o governo do estado.

Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/pelo-menos-36-morrem-na-india-apos-consumo-de-bebida-falsificada/?utm_source=whatsapp.

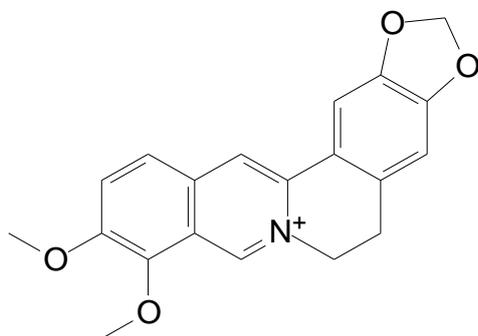
Acesso em 27/07/2024

Considerando que os 200 litros de bebida continham 8 litros de metanol, a porcentagem em volume desse álcool na bebida é:

- A 10% (v/v)
- B 4% (v/v)**
- C 8% (v/v)
- D 2% (v/v)
- E 6% (v/v)

43 A berberina é uma substância que tem a propriedade de auxiliar no controle dos níveis de colesterol e no equilíbrio da microbiota do intestino; especialistas têm relacionado a berberina como substância facilitadora de emagrecimento.

A estrutura da berberina está apresentada a seguir:



Nessa estrutura está presente a função orgânica:

- A éster.
- B cetona.
- C álcool.
- D éter.**
- E aldeído.

44

Embalagens com material radioativo foram roubadas em São Paulo. Substâncias que representam risco à saúde e polícia investiga o caso

De acordo com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, entre o material radioativo furtado estavam 4 unidades de blindagens de geradores de $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ que é usado como contraste em exames de diagnóstico por imagem para câncer de próstata, metástase do câncer de próstata e linfomas.

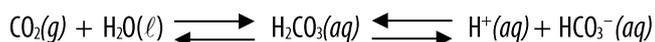
Adaptado de: https://g1.globo.com/saude/noticia/2024/07/06/entenda-se-material-radioativo-e-perigoso-ou-se-ele-pode-matar.ghtml?utm_source=whatsapp&utm_medium=share-bar-mobile&utm_campaign=materias. Acesso 28/07/2024

No gerador de $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ o molibdênio-99 é transformado em tecnécio-99, neste processo ocorre a emissão de:

Dados: Números atômicos: Mo = 42 e Tc = 43.

- A próton.
- B partícula alfa.
- C partícula beta.**
- D pósitron.
- E nêutron.

45 Em bebidas, realizar o processo de carbonatação de forma adequada é essencial para criar uma borbulha ou uma efervescência perfeita em produtos como águas e refrigerantes. Para introduzir o dióxido de carbono é preciso uma calibração precisa para obter uma qualidade consistente. Este processo desacelera a produção de bactérias, aumentando o tempo de validade dos produtos gaseificados e mantendo suas propriedades, como cor, odor, sabor e textura. Considere o equilíbrio obtido após a carbonatação de uma bebida.



Aumentando a concentração de gás carbônico nesse equilíbrio e mantendo a temperatura constante, ocorrerá:

- A aumento da quantidade de água para absorção do gás carbônico.
- B aumento da acidez da solução devido ao aumento do pH.
- C deslocamento do equilíbrio para esquerda diminuindo a concentração de íon bicarbonato.
- D aumento da concentração de H_2CO_3 sem alterar o pH do meio.
- E aumento da concentração dos íons H^+ , aumentando a acidez do meio.**



Língua Portuguesa e
Artes e Questões Contemporâneas

PROVAS DISCURSIVAS

T701

VESTIBULAR UNIFICADO

1º Semestre

2025

15/11/2024

INSTRUÇÕES

- Confira atentamente se os seus dados pessoais, transcritos na parte inferior desta página, estão corretos.
- Antes de iniciar, verifique se o caderno contém **8 questões de Língua Portuguesa Discursiva e 5 questões de Artes e Questões Contemporâneas** e se a impressão está legível.
- Certifique-se de que recebeu a **Folha com as imagens coloridas das questões 1 e 2 de Artes e Questões Contemporâneas**.
- Caso este caderno esteja incompleto, apresente qualquer defeito ou haja discordância quanto aos seus dados pessoais, solicite ao fiscal de aplicação da sala que tome as providências cabíveis, pois **NÃO** serão aceitas reclamações posteriores neste sentido.
- **ASSINE** seu nome única e exclusivamente no local apropriado, indicado nesta página, com caneta azul ou preta.
- As respostas de Língua Portuguesa Discursiva e de Artes e Questões Contemporâneas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.
- **A duração total do período de prova é de 3 horas.**
- O candidato só poderá deixar, definitivamente, o local das provas a partir de **duas horas** após o início.
- Não haverá prorrogação de horário em nenhuma hipótese, desse modo, você será o responsável pela administração do tempo da prova.
- Não se identifique em nenhuma das folhas do corpo deste caderno, pois isso implicará risco de anulação.
- **NÃO** haverá substituição deste caderno por erro cometido pelo candidato.
- O candidato é responsável pela devolução deste caderno ao fiscal de aplicação. Adverte-se que o candidato que se recusar a entregar este caderno, dentro do período estabelecido para realização das provas, terá automaticamente sua prova anulada.

Boa Prova!

CURSO:

DATA:

PERÍODO:

LOCAL:

COORDENAÇÃO:

CIDADE/UF:

SALA VIRTUAL:

SALA:

SEQUENCIAL:

NOME DO CANDIDATO:

CPF:

IDENTIDADE:

DATA DE NASCIMENTO:

INSCRIÇÃO:

Assinatura do Candidato

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

Examine o cartum para responder às questões 1 e 2.



Carol Ito, Revista piauí, 17/02/2023.

QUESTÃO 1

Qual a relação, quanto ao sentido, entre a legenda da faixa e a fala da apresentadora? Explique.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 2

Reescreva a notícia, sem alterar o seu sentido, usando linguagem formal e substituindo “mas” por “embora”. Faça as modificações necessárias.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

Texto para as questões de 3 a 6

Leia o trecho de entrevista concedida por Marcelo Gleiser¹, na qual ele responde a perguntas sobre seu novo livro².

- 1 — Quais princípios éticos você acredita serem essenciais para orientar nossas ações em direção à preservação da Terra?
- 2 *O princípio que proponho no livro é o do “biocentrismo” — a ideia de que a coisa mais importante que a gente tem é a vida.*
- 3 *O biocentrismo parte do princípio de que o planeta que permite que a vida exista nele é sagrado. Essa não é uma palavra científica, mas esse problema não é científico, é emocional e espiritual. Quando eu falo sagrado, não quero dizer a morada de Deus; é sagrado no sentido de que merece nosso respeito, nossa veneração e proteção, porque os humanos são a espécie que é capaz tanto de proteger como de ferir e adoecer o planeta.*
- 4 *O ponto que discuto no livro é que o planeta que está doente não vai sustentar uma vida sadia, incluindo a nossa. O biocentrismo parte desse princípio: uma vez que a gente entende a importância cósmica e a raridade do planeta Terra, ele se torna uma motivação moral. A proteção do planeta passa a ser um chamado moral para que a gente se una enquanto espécie, para que todo mundo faça sua pequena parte.*
- 5 *Se as pessoas se mobilizarem e se reencantarem com o planeta Terra, se as famílias contarem para as crianças as histórias que eu conto neste livro de como estamos conectados com todo o Universo, com toda a vida do planeta, uma coisa belíssima e emocionante, acho que a gente consegue aos poucos forjar uma nova maneira de se relacionar com a natureza. Para mim, é daí que vem a mudança. Porque quando você pensa dessa forma, o resto segue.*
- 6 — E como é possível traduzir esse princípio em ações práticas no nosso cotidiano?
- 7 *O que você vai fazer é muito pequeno como indivíduo, mas quando 8 bilhões ou 3 bilhões de pessoas fazem, não é tão pequeno. As coisas se multiplicam não linearmente. Então, eu sugiro três princípios: o princípio do menos, o do mais e o do consumerismo³ consciente. O princípio do menos é que ninguém precisa virar vegano da noite para o dia, mas dá para diminuir seu consumo de carne em 50%. Você pode gastar menos água, não precisa tomar banhos longos; pode gastar menos energia, usar mais transportes públicos, gerar menos lixo.*
- 8 *O princípio do mais seria uma tentativa de maior engajamento com o mundo natural, porque a gente se afastou muito da natureza. Criamos uma civilização cheia de megalópoles que são gigantes de concreto, onde a natureza é espremida num parquinho aqui ou ali. Mas é a antinatureza, e a gente não evoluiu dessa forma.*
- 9 *O biocentrismo parte desse princípio: uma vez que a gente entende a importância e a raridade do planeta Terra, ele vira uma motivação moral.*
- 10 *E o terceiro ponto é as pessoas que podem, que são uma minoria, ser consumidoras mais conscientes. Se você entende que essa companhia da qual está comprando seu sabonete ou a gasolina, ou seja lá o que for, não se alinha com esses princípios, compre de outra, porque o consumidor tem muito mais poder do que a gente imagina.*
- 11 — Para finalizar: se você pudesse resumir seu manifesto em uma frase, o que diria?
- 12 *A vida é sagrada e nós fazemos parte da coletividade da vida, por isso devemos preservá-la a todo custo.*

<https://revistagalileu.globo.com/ciencia.12/05/2024>. Adaptado.

¹ Professor de Filosofia Natural, Física e Astronomia na Dartmouth College, nos EUA.

² **O Despertar Do Universo Consciente: Um Manifesto Para O Futuro Da Humanidade**. Record; 1ª edição, 11/03/2024.

³ “consumerismo” (do inglês *consumerism*): tendência ou movimento em prol do consumo consciente.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 3

O princípio do biocentrismo proposto pelo autor lembra as teorias do geocentrismo e do heliocentrismo.

O significado dos radicais gregos que formam essas três palavras contribui para a compreensão das referidas teorias? Justifique sucintamente.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 4

Considerando o sentido de “manifesto” como um gênero textual, é apropriada a inclusão dessa palavra no título do livro comentado no texto? Justifique sucintamente.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 5

Considere a função sintática do pronome “que” nas seguintes frases e, em seguida, atenda ao que se pede:

- “O princípio que proponho no livro é o do ‘biocentrismo’ — a ideia de que a coisa mais importante que a gente tem é a vida”;
- “O biocentrismo parte do princípio de que o planeta que permite que a vida exista nele é sagrado”;
- “O ponto que discuto no livro é que o planeta que está doente não vai sustentar uma vida sadia, incluindo a nossa”.

a) Cite dois trechos em que o referido vocábulo funcione como sujeito e sublinhe-o.

b) Faça o mesmo para o “que” com a função de objeto direto.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 6

Reescreva a frase (a) na voz passiva e a (b) na voz ativa, mantendo seu sentido:

a) "Você pode gastar menos água". (7º. parágrafo)

b) "onde a natureza é espremida num parquinho aqui ou ali". (8º. parágrafo)

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

Texto para as questões 7 e 8

Moby Dick

- 1 *Alguém disse que, quando lemos um clássico pela primeira vez, realizamos, a bem da verdade, uma segunda leitura. Mais que um paradoxo, as linhas de força de um grande livro não deixam margem à dúvida.*
- 2 *Esse é o caso de **Moby Dick**. Antes de navegar com Ismael, naquelas águas altas e perigosas, quem não passou por um sem-número de filmes e desenhos animados, músicas e quadrinhos, que aludem à baleia branca de Herman Melville? Portanto, sabíamos algo de Moby Dick, antes mesmo de aportarmos no romance, através de remissões e fragmentos.*
- 3 *Um clássico dialoga com as vozes que o precederam. Melville não esqueceu a viagem dos Argonautas, o naufrágio da **Odisseia** e a tempestade da **Eneida**. Assim, quando chegamos a Moby não somos uma página em branco. A primeira leitura é, no mínimo, a segunda.*
- 4 *A tradução de Melville em português adquire novo teor salino. Nossa língua é filha de Netuno e de Ulisses. Cresceu na intimidade com o mar, entre sonhos e lágrimas, naufrágio e calmaria, Vênus e Adamastor.*
- 5 *A literatura é um repertório infinito, rede lançada em pleno oceano para buscar uma ostra, ou quem sabe uma estrela que dorme, afogada. Ou, ainda, uma baleia, simbólica e profunda.*
[...]

Marco Lucchesi, Jornal de Letras de Lisboa, Apud ABL, <https://www.academia.org.br/28/07/2021>.

QUESTÃO 7

No primeiro parágrafo, a que “paradoxo” o autor se refere?

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

LÍNGUA PORTUGUESA DISCURSIVA

QUESTÃO 8

No penúltimo parágrafo, o autor emprega de forma reiterada uma figura de linguagem. De que figura se trata? Cite dois exemplos do texto que justifiquem sua resposta.

RESPOSTA

As respostas deverão ser redigidas nos espaços destinados a elas, com letra legível e, obrigatoriamente, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, sendo vedado o uso de lápis, lapiseira (grafite), caneta hidrográfica fluorescente, corretor líquido e/ou borracha.

ARTES E QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS

QUESTÃO 4

<p>“Revolution” The Beatles</p>	<p>Versão traduzida Tradução livre</p>
<p><i>I take two, okay. You say you want a revolution Well, you know We all want to change the world You tell me that it's evolution Well, you know We all wanna change the world. But when you talk about destruction Don't know that you can count me out, in Don't you know it's gonna be all right? (Ah, shu-bi-do, ah)</i></p>	<p><i>Eu levo dois, ok Você diz que quer uma revolução Bem, você sabe Todos nós queremos mudar o mundo Você me diz que é evolução Bem, você sabe Todos nós queremos mudar o mundo Mas quando você fala sobre destruição Você não sabe que pode me excluir, em Você não sabe que vai ficar tudo bem? (Ah, shu-bi-do, ah)</i></p>
<p><i>You say you got a real solution Well, you know We'd all love to see the plan You ask me for a contribution Well, you know We all doing what we can But if you want money for people with minds that hate All I can tell is, brother, you have to wait. Don't you know it's gonna be all right? (Ah, shu-bi-do, ah)</i></p>	<p><i>Você diz que tem a solução real Bem, você sabe Todos nós adorariamos ver o plano Você me pede uma contribuição Bem, você sabe Todos nós fazendo o que podemos Mas se você quer dinheiro para pessoas com mentes que odeiam Tudo o que posso dizer é, irmão, você tem que esperar Você não sabe que vai ficar tudo bem? (Ah, shu-bi-do, ah)</i></p>
<p><i>You say you'll change the constitution Well, you know We'd all love to change your head (ah, shu-bi-do, ah) You tell me it's the institution Well, you know You better free your mind instead (ah, shu-bi-do, ah) If you go carrying pictures of chairman Mao You ain't gonna make it with anyone anyhow.</i></p>	<p><i>Você diz que irá mudar a constituição Bem, você sabe Todos nós adorariamos mudar sua cabeça (ah, shu-bi-do, ah) Você me diz que é a instituição Bem, você sabe É melhor você libertar sua mente (ah, shu-bi-do, ah) Se você for carregando fotos do presidente Mao Você não vai conseguir com ninguém de qualquer maneira</i></p>

GRADUAÇÃO FGV

www.vestibular.fgv.br

(11) 3799-7711 (São Paulo e grande São Paulo)

0800 770 0423 (demais localidades)