# NATUREZA

## Questão 109 enem2021

Um agricultor, visando melhorar a vida útil dos vegetais que comercializa, optou por embalagens a vácuo. Esse procedimento impede a proliferação dos principais microrganismos que participam da decomposição dos alimentos, prolongando o período de consumo dos vegetais.

Esse tipo de embalagem impede a proliferação de microrganismos porque

A) retém água.
B) controla o pH.
C) evita a perda de nutrientes.
D) mantém a temperatura constante.
E) impede o contato com o oxigênio.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 117

Companhias que fabricam *jeans* usam cloro para o clareamento, seguido de lavagem. Algumas estão substituindo o cloro por substâncias ambientalmente mais seguras como peróxidos, que podem ser degradados por enzimas chamadas peroxidases. Pensando nisso, pesquisadores inseriram genes codificadores de peroxidases em leveduras cultivadas nas condições de clareamento e lavagem dos *jeans* e selecionaram as sobreviventes para produção dessas enzimas.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Rio de Janeiro: Artmed, 2016 (adaptado).

Nesse caso, o uso dessas leveduras modificadas objetiva

A) reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem.
B) eliminar a necessidade de tratamento da água consumida.
C) elevar a capacidade de clareamento dos *jeans*.
D) aumentar a resistência do *jeans* a peróxidos.
E) associar ação bactericida ao clareamento.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

**Questão 120** enem2021

O emprego de células de combustível a hidrogênio pode ser uma tecnologia adequada ao transporte automotivo. O quadro apresenta características de cinco tecnologias mais proeminentes de células de combustível.

| Tipo de célula de combustível | Temperatura operacional (°C) | Eletrólito | Semirreações nos eletrodos |
|---|---|---|---|
| AFC | 90 - 100 | Hidróxido de potássio aquoso | $H_2 + 2\ OH^- \rightarrow 2\ H_2O + 2\ e^-$<br>$\frac{1}{2} O_2 + H_2O + 2\ e^- \rightarrow 2\ OH^-$ |
| MSFC | 600 - 1 000 | Carbonatos de lítio, sódio e/ou potássio fundidos | $H_2 + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 + 2\ e^-$<br>$\frac{1}{2} O_2 + CO_2 + 2\ e^- \rightarrow CO_3^{2-}$ |
| PEM | 60 - 100 | Ácido poliperfluorossulfônico sólido | $H_2 \rightarrow 2\ H^+ + 2\ e^-$<br>$\frac{1}{2} O_2 + 2\ H^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2O$ |
| PAFC | 175 - 200 | Ácido fosfórico líquido | |
| SOFC | 600 - 1 000 | Óxido de zircônio(IV) sólido | |

Testes operacionais com esses tipos de células têm indicado que as melhores alternativas para veículos são as que operam em baixos níveis de energia térmica, são formadas por membranas de eletrólitos poliméricos e ocorrem em meio ácido.

THOMAS, S; ZALBOWITZ, M. **Full cells**: green power. Los Alamos National Laboratory. Los Alamos, NM, 1999 (adaptado).

A tecnologia testada mais adequada para o emprego em veículos automotivos é a célula de combustível

A) AFC.
B) MSFC.
C) PEM.
D) PAFC.
E) SOFC.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 116

Os distúrbios por deficiência de iodo (DDI) são fenômenos naturais e permanentes amplamente distribuídos em várias regiões do mundo. Populações que vivem em áreas deficientes em iodo têm o risco de apresentar os distúrbios causados por essa deficiência, cujos impactos sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. No Brasil, vigora uma lei que obriga os produtores de sal de cozinha a incluírem em seu produto certa quantidade de iodeto de potássio.

Essa inclusão visa prevenir problemas em qual glândula humana?

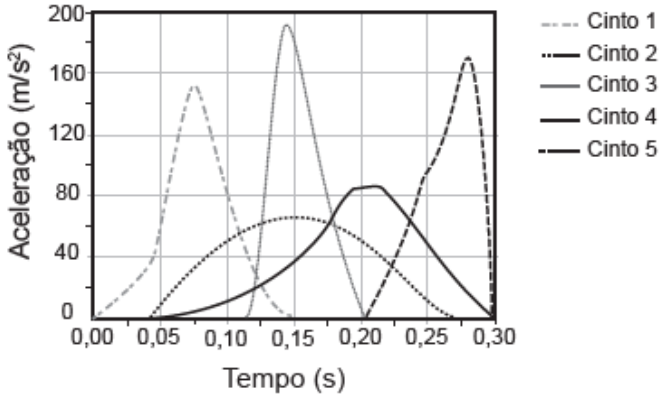
A) Hipófise.
B) Tireoide.
C) Pâncreas.
D) Suprarrenal.
E) Paratireoide.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 130

Em uma colisão frontal entre dois automóveis, a força que o cinto de segurança exerce sobre o tórax e abdômen do motorista pode causar lesões graves nos órgãos internos. Pensando na segurança do seu produto, um fabricante de automóveis realizou testes em cinco modelos diferentes de cinto. Os testes simularam uma colisão de 0,30 segundo de duração, e os bonecos que representavam os ocupantes foram equipados com acelerômetros. Esse equipamento registra o módulo da desaceleração do boneco em função do tempo. Os parâmetros como massa dos bonecos, dimensões dos cintos e velocidade imediatamente antes e após o impacto foram os mesmos para todos os testes. O resultado final obtido está no gráfico de aceleração por tempo.




Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

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



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## Questão 92

O "The Kidney Project" é um projeto realizado por cientistas que pretendem desenvolver um rim biônico que executará a maioria das funções biológicas do órgão. O rim biônico possuirá duas partes que incorporam recentes avanços de nanotecnologia, filtração de membrana e biologia celular. Esse projeto significará uma grande melhoria na qualidade de vida para aquelas pessoas que dependem da hemodiálise para sobrevivência.

Disponível em: https://pharm.ucsf.edu.
Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

O dispositivo criado promoverá diretamente a

A remoção de ureia.
B excreção de lipídios.
C síntese de vasopressina.
D transformação de amônia.
E fabricação de aldosterona.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 118

Os medicamentos são rotineiramente utilizados pelo ser humano com o intuito de diminuir ou, por muitas vezes, curar possíveis transtornos de saúde. Os antibióticos são grupos de fármacos inseridos no tratamento de doenças causadas por bactérias.

Na terapêutica das doenças mencionadas, alguns desses fármacos atuam

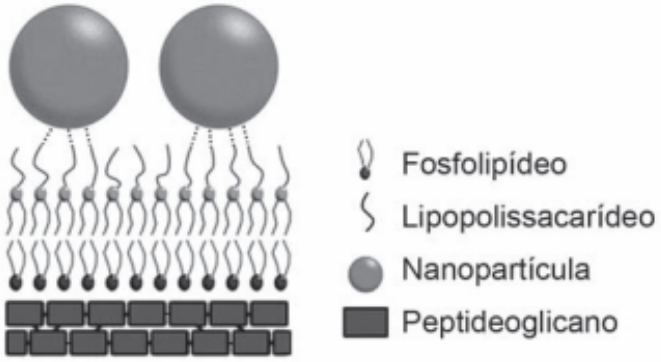
A ativando o sistema imunológico do hospedeiro.
B interferindo na cascata bioquímica da inflamação.
C removendo as toxinas sintetizadas pelas bactérias.
D combatendo as células hospedeiras das bactérias.
E danificando estruturas específicas da célula bacteriana.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## Questão 135

Nanopartículas de sílica recobertas com antibióticos foram desenvolvidas com sucesso como material bactericida, pois são eficazes contra bactérias sensíveis e resistentes, sem citotoxicidade significativa a células de mamíferos. As nanopartículas livres de antibióticos também foram capazes de matar as bactérias *E. coli* sensíveis e resistentes ao antibiótico estudado. Os autores sugerem que a interação entre os grupos hidroxil da superfície das nanopartículas e os lipopolissacarídeos da parede celular da bactéria desestabilizaria sua estrutura.




CAPELETTI, L. B. et al. Tailored Silica – Antibiotic Nanoparticles: Overcoming Bacterial Resistance with Low Cytotoxicity. **Langmuir**, n. 30, 2014 (adaptado).

A interação entre a superfície da nanopartícula e o lipopolissacarídeo ocorre por uma ligação

A) de hidrogênio.
B) hidrofóbica.
C) dissulfeto.
D) metálica.
E) iônica.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 98

A fim de classificar as melhores rotas em um aplicativo de trânsito, um pesquisador propõe um modelo com base em circuitos elétricos. Nesse modelo, a corrente representa o número de carros que passam por um ponto da pista no intervalo de 1 s. A diferença de potencial (d.d.p.) corresponde à quantidade de energia por carro necessária para o deslocamento de 1 m. De forma análoga à lei de Ohm, cada via é classificada pela sua resistência, sendo a de maior resistência a mais congestionada. O aplicativo mostra as rotas em ordem crescente, ou seja, da rota de menor para a de maior resistência.

Como teste para o sistema, são utilizadas três possíveis vias para uma viagem de A até B, com os valores de d.d.p. e corrente conforme a tabela.

| Rota | d.d.p. $\left(\frac{J}{carro \cdot m}\right)$ | Corrente $\left(\frac{carro}{s}\right)$ |
|---|---|---|
| 1 | 510 | 4 |
| 2 | 608 | 4 |
| 3 | 575 | 3 |

Nesse teste, a ordenação das rotas indicadas pelo aplicativo será:

A) 1, 2, 3.
B) 1, 3, 2.
C) 2, 1, 3.
D) 3, 1, 2.
E) 3, 2, 1.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 109

Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

RIBEIRO, A. P. B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero e trans. **Química Nova**, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

A) Adição.
B) Ácido-base.
C) Substituição.
D) Oxirredução.
E) Isomerização.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 115

O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer.

A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

A) Beta.
B) Alfa.
C) Gama.
D) Raios X.
E) Ultravioleta.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 91

O protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas, pode ser a nova arma da medicina contra o câncer. Pesquisadores brasileiros conseguiram criar uma vacina contra a doença usando uma variação do protozoário incapaz de desencadear a patologia (não patogênico). Para isso, realizaram uma modificação genética criando um *T. cruzi* capaz de produzir também moléculas fabricadas pelas células tumorais. Quando o organismo inicia o combate ao protozoário, entra em contato também com a molécula tumoral, que passa a ser vista também pelo sistema imune como um indicador de células do protozoário. Depois de induzidas as defesas, estas passam a destruir todas as células com a molécula tumoral, como se lutassem apenas contra o protozoário.

Disponível em: www.estadao.com.br. Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Qual o mecanismo utilizado no experimento para enganar as células de defesa, fazendo com que ataquem o tumor?

A) Autoimunidade.
B) Hipersensibilidade.
C) Ativação da resposta inata.
D) Apresentação de antígeno específico.
E) Desencadeamento de processo anti-inflamatório.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 120

Solos ácidos apresentam baixo valor de pH, e o plantio de culturas nesse meio acarreta baixa produção agrícola. Entretanto, esse problema pode ser contornado adicionando-se substâncias que, ao entrarem em contato com a água, liberam íons $OH^-$, que neutralizam os íons $H_3O^+$ presentes no solo e elevam o seu pH. Para esse objetivo, um agricultor tem comercialmente à disposição as espécies químicas enumeradas:

I – $KCl$ II – $MgO$ III – $NH_4Br$ IV – $AlCl_3$ V – $P_2O_5$

Para a correção do pH desse solo, o agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## Questão 133

Astrônomos medem a velocidade de afastamento de galáxias distantes pela detecção da luz emitida por esses sistemas. A Lei de Hubble afirma que a velocidade de afastamento de uma galáxia $\left(\text{em } \frac{\text{km}}{\text{s}}\right)$ é proporcional à sua distância até a Terra, medida em megaparsec (Mpc). Nessa lei, a constante de proporcionalidade é a constante de Hubble ($H_0$) e seu valor mais aceito é de $72\ \frac{(\text{km/s})}{\text{Mpc}}$. O parsec (pc) é uma unidade de distância utilizada em astronomia que vale aproximadamente $3 \times 10^{16}$ m. Observações astronômicas determinaram que a velocidade de afastamento de uma determinada galáxia é de 1 440 $\frac{\text{km}}{\text{s}}$.

Utilizando a Lei de Hubble, pode-se concluir que a distância até essa galáxia, medida em km, é igual a:

A $20 \times 10^0$
B $20 \times 10^6$
C $6 \times 10^{20}$
D $6 \times 10^{23}$
E $6 \times 10^{26}$



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## Questão 96

Pesquisadores dos Estados Unidos desenvolveram uma nova técnica, que utiliza raios de luz infravermelha (invisíveis a olho nu) para destruir tumores. Primeiramente, o paciente recebe uma injeção com versões modificadas de anticorpos que têm a capacidade de "grudar" apenas nas células cancerosas. Sozinhos, eles não fazem nada contra o tumor. Entretanto, esses anticorpos estão ligados a uma molécula, denominada IR700, que funcionará como uma "microbomba", que irá destruir o câncer. Em seguida, o paciente recebe raios infravermelhos. Esses raios penetram no corpo e chegam até a molécula IR700, que é ativada e libera uma substância que ataca a célula cancerosa.

Disponível em: http://super.abril.com.br. Acesso em: 13 dez. 2012 (adaptado).

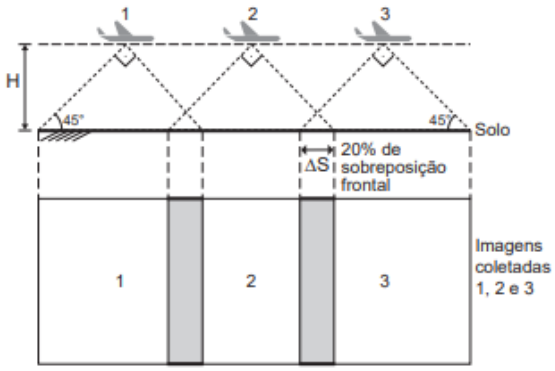
Com base nas etapas de desenvolvimento, o nome apropriado para a técnica descrita é:

A Radioterapia.
B Cromoterapia.
C Quimioterapia.
D Fotoimunoterapia.
E Terapia magnética.

## Questão 97

A agricultura de precisão reúne técnicas agrícolas que consideram particularidades locais do solo ou lavoura a fim de otimizar o uso de recursos. Uma das formas de adquirir informações sobre essas particularidades é a fotografia aérea de baixa altitude realizada por um veículo aéreo não tripulado (vant). Na fase de aquisição é importante determinar o nível de sobreposição entre as fotografias. A figura ilustra como uma sequência de imagens é coletada por um vant e como são formadas as sobreposições frontais.

**Vant com câmera fotográfica**




O operador do vant recebe uma encomenda na qual as imagens devem ter uma sobreposição frontal de 20% em um terreno plano. Para realizar a aquisição das imagens, seleciona uma altitude H fixa de voo de 1 000 m, a uma velocidade constante de 50 m $s^{-1}$. A abertura da câmera fotográfica do vant é de 90°. Considere tg(45°) = 1.

Natural Resources Canada. **Concepts of Aerial Photography**. Disponível em: www.nrcan.gc.ca. Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

Com que intervalo de tempo o operador deve adquirir duas imagens consecutivas?

A) 40 segundos.
B) 32 segundos.
C) 28 segundos.
D) 16 segundos.
E) 8 segundos.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## Questão 120

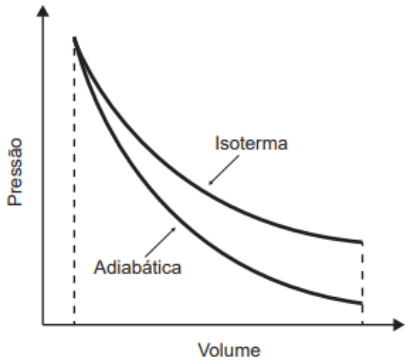
Um caminhão de massa 5 toneladas, carregado com carga de 3 toneladas, tem eixos articulados que permitem fazer o uso de 4 a 12 pneus (aos pares) simultaneamente. O número de pneus em contato com o solo é determinado a fim de que a pressão exercida por cada pneu contra o solo não supere o dobro da pressão atmosférica. A área de contato entre cada pneu e o asfalto equivale à área de um retângulo de lados 20 cm e 30 cm. Considere a aceleração da gravidade local igual a 10 m $s^{-2}$ e a pressão atmosférica de $10^5$ Pa.

O menor número de pneus em contato com o solo que o caminhão deverá usar é

**A** 4.
**B** 6.
**C** 8.
**D** 10.
**E** 12.

**Questão 114** 2020enem2020enem2020enem

Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás $N_2$, contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em −196 °C. A figura exibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.




A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do $N_2$ porque

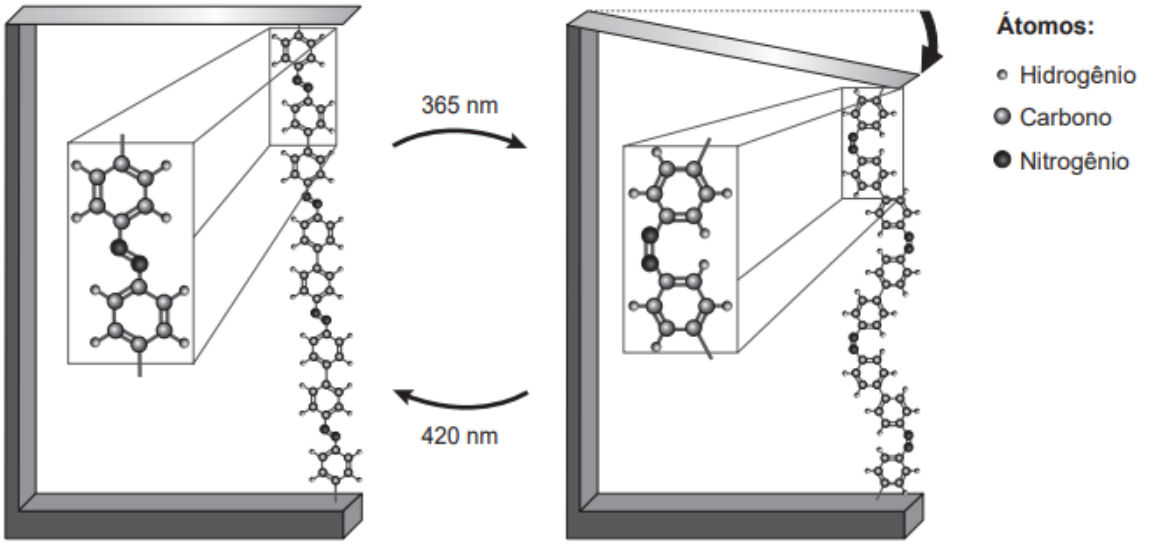
- **A** a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- **B** a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- **C** a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
- **D** a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
- **E** o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

## QUESTÃO 129

Pesquisas demonstram que nanodispositivos baseados em movimentos de dimensões atômicas, induzidos por luz, poderão ter aplicações em tecnologias futuras, substituindo micromotores, sem a necessidade de componentes mecânicos. Exemplo de movimento molecular induzido pela luz pode ser observado pela flexão de uma lâmina delgada de silício, ligado a um polímero de azobenzeno e a um material suporte, em dois comprimentos de onda, conforme ilustrado na figura. Com a aplicação de luz ocorrem reações reversíveis da cadeia do polímero, que promovem o movimento observado.




TOMA, H. E. A nanotecnologia das moléculas. **Química Nova na Escola**, n. 21, maio 2005 (adaptado).

O fenômeno de movimento molecular, promovido pela incidência de luz, decorre do(a)

A movimento vibracional dos átomos, que leva ao encurtamento e à relaxação das ligações.
B isomerização das ligações N=N, sendo a forma cis do polímero mais compacta que a trans.
C tautomerização das unidades monoméricas do polímero, que leva a um composto mais compacto.
D ressonância entre os elétrons π do grupo azo e os do anel aromático que encurta as ligações duplas.
E variação conformacional das ligações N=N, que resulta em estruturas com diferentes áreas de superfície.

# GABARITO H2

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 - E | 2 - A | 3 - C | 4 - B | 5 - B | 6 - A | 7 - E | 8 - A | 9 - A | 10 - E |
| 11 - C | 12 - D | 13 - B | 14 - C | 15 - D | 16 - B | 17 - C | 18 - E | 19 - B | |



7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©