

BIOLOGIA

Questão 01

Em resposta às epidemias de arboviroses, os pesquisadores conseguiram inativar o vírus zika após submetê-lo a uma alta pressão. Dados preliminares de estudos em camundongos saudáveis e com sistema imunológico debilitado mostraram que os animais não adoecem após receber o vírus pressurizado.

Fonte: <http://cienciahoje.org.br/rede-contra-zika-dengue-e-chikungunya/>

Este fato comprova

- A que é possível criar um soro que trata e até cura as pessoas com arboviroses.
- B a incapacidade do organismo de mamíferos de produzir anticorpos contra do vírus zika.
- C que a pressurização também é capaz de tornar inócuo os vírus da dengue e chikungunya.
- D a inativação do antígeno para criação de uma vacina que não traz prejuízo ao indivíduo vacinado.
- E presença de vírus que estimulam a resposta imunológica do organismo que entra em contato com o causador da doença.

Questão 02

Bisfenol-A usado em materiais plásticos está chamando atenção de pesquisadores

Desde o dia 1º de janeiro de 2012, está proibida a venda de madeiras ou outros utensílios para lactentes que contenham a substância Bisfenol-A (BPA). A decisão foi baseada em estudos que indicam que a substância pode causar problemas hormonais, pois se trata de composto químico cuja estrutura molecular e funcionamento é muito semelhante à do hormônio estrógeno.

Fonte: <https://www.endocrino.org.br/bisfenol/>

O Bisfenol-A em adolescentes do sexo masculino pode apresentar prejuízos na espermatogênese. Já quanto ao sexo feminino podem apresentar puberdade precoce, o que estaria relacionado com a capacidade do Bisfenol-A em

- A alterar o muco vaginal.
- B inibir a síntese de progesterona.
- C prejudicar a liberação do ovócito na tuba uterina.
- D bloquear a ação do FSH (hormônio folículo estimulante).
- E estimular precocemente o espessamento do endométrio.

Questão 03

O controle biológico é uma prática que contribui para a redução do uso de pesticidas químicos empregados no manejo integrado de pragas, colaborando para a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas, redução da poluição ambiental, preservação dos recursos naturais e, portanto, para a sustentabilidade dos agroecossistemas.

A premissa básica do controle biológico é controlar as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças a partir do uso de seus inimigos naturais, que podem ser outros insetos ou microrganismos, como fungos, vírus e bactérias.

Fonte: <https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>

A relação ecológica entre a praga agrícola e seus inimigos naturais que levam ao seu controle pode ser

- A parasitismo ou predação
- B predação ou canibalismo
- C comensalismo ou parasitismo
- D comensalismo ou competição
- E competição ou protocooperação

Questão 04

As euploidias são alterações que causam modificação em todo o genoma, ou seja, aumento ou diminuição de pelo menos um conjunto cromossômico haploide (n). Logo, em caso de euploidia as células são n, 3n, 4n, 5n etc.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/euploidia.htm>

A euploidia pode ocorrer de diferentes formas, sendo um caso famoso o dos zangões cujas células são n.

Isso ocorre porque nascem a partir

- A de divisões mitóticas normais seguida da meiose do óvulo.
- B de uma falha no zigoto que replica seus cromossomos e falha na divisão.
- C da dispermia, caracterizada pela fecundação de um óvulo por dois espermatozoides.
- D da partenogênese, na qual o gameta feminino desenvolve sem que ocorra concepção.
- E da fertilização de um óvulo anormal em que ocorreu a não disjunção dos cromossomos.

Questão 05

Apesar da energia proveniente de hidrelétricas ser tituladas energia limpa, as represas destes empreendimentos podem trazer impactos negativos ao ecossistema. Para mitigar os danos ambientais a usina deve cumprir uma regra obrigatória para o seu funcionamento: a retirada das árvores da área a ser alagada conforme previsto no seu Plano de Desmatamento.

O descumprimento da lei leva à mortandade dos peixes, pois, a vegetação alagada provocará um aumento

- A da temperatura da água prejudicando a atividade metabólica dos peixes.
- B da decomposição aeróbia que libera CO₂ diminuindo a capacidade respiratória dos peixes.
- C inicial da atividade de decompositores aeróbios, seguida da depleção do oxigênio dissolvido.
- D de matéria orgânica que pode levar a proliferação de microorganismos parasitas dos peixes.
- E do gás metano que dissolvido na água é absorvido pelas brânquias dos peixes intoxicando-os.

Questão 06

Existem algumas crenças populares que dificultam o aparecimento de novos doadores de sangue. Segundo uma delas, por exemplo, após doar sangue uma primeira vez, os indivíduos ficam obrigados a doar constantemente, pois, caso não o façam, à medida que o tempo passa, o sangue vai se tornando mais "grosso".

Baseada em processos biológicos essa crença popular é contestada por que

- A o volume de sangue doado é substituído por plasma mais diluído.
- B a medula espinhal produz as células e o plasma perdido pela doação.
- C depois da doação não ocorre produção dos constituintes sanguíneos.
- D a medula óssea repõe o tecido doado até estabelecer a homeostase.
- E não há redução do volume e nem da densidade sanguínea após a doação.

Questão 07

Originalmente, os seres humanos eram intolerantes à lactose. Contudo, em populações que tinham produtos lácteos à disposição e o hábito de consumir leite diariamente, foram selecionados alelos que expressavam durante toda a vida dos indivíduos enzimas que digerem lactose. O mesmo não ocorreu em grupos que não tinham acesso a esses alimentos.

Análises genéticas dessa enzima indicaram que os alelos relacionados com a tolerância à lactose na idade adulta evoluíram recentemente em descendentes das primeiras populações que consumiam diariamente leite e derivados.

<http://www.cienciahoje.org.br/>

No ponto de vista lamarckista a evolução humana relacionada ao aumento de pessoas tolerantes à lactose

- A ocorreu aleatoriamente sem influência do meio.
- B deve-se a ativação de alelos favoráveis a digestão do leite.
- C foi estimulado pelo hábito de beber leite depois de adulto.
- D surgiu por meio de mutações que criou genes produtores de lactase.
- E aconteceu devido a seleção natural que favoreceu indivíduos aptos a digerir a lactose.

Questão 08

A biologia dos afídeos, conhecidos também como pulgões, é exótica: eles podem nascer gestantes e às vezes os machos não têm bocas, o que os leva à morte pouco após a cópula. Em adição à lista de excentricidades, um trabalho científico indica que eles talvez possam capturar onda eletromagnética e usá-la com propósitos metabólicos.

Essa capacidade indicada pelo trabalho científico sugere que estes afídeos assumam qual posição na cadeia alimentar?

- A Produtor
- B Decompositor
- C Consumidor terciário
- D Consumidor primário
- E Consumidor secundário

Questão 09

Uma equipe de pesquisadores descobriu que algumas células cancerígenas conseguem sobreviver à quimioterapia ingerindo células tumorais vizinhas. O estudo sugere que esse ato de "carnibalismo" caracterizado pela digestão seguida do catabolismo principalmente da glicose oriunda da digestão fornece às células cancerígenas a energia necessária para permanecerem vivas e iniciar a retomada do tumor após o término do tratamento.

Os dois processos citados realizados pela célula cancerígena para manter-se viva são dependentes de quais organelas citoplasmáticas?

- A Lisossomo e mitocôndria
- B Complexo de Golgi e lisossomo
- C Peroxissomos e complexo de Golgi
- D Retículo endoplasmático liso e mitocôndria
- E Centríolos e Retículo endoplasmático rugoso

Questão 10

O Parque Nacional de Brasília abriga as mais novas espécies de peixes do cerrado brasileiro registradas pela ciência.

Segundo pesquisadores, devido ao fato de algumas das novas espécies apresentarem pequeno porte, ficam impossibilitadas de nadar desde a cabeceira até a foz dos riachos, ao contrário, ficam isoladas nos diversos trechos da bacia.

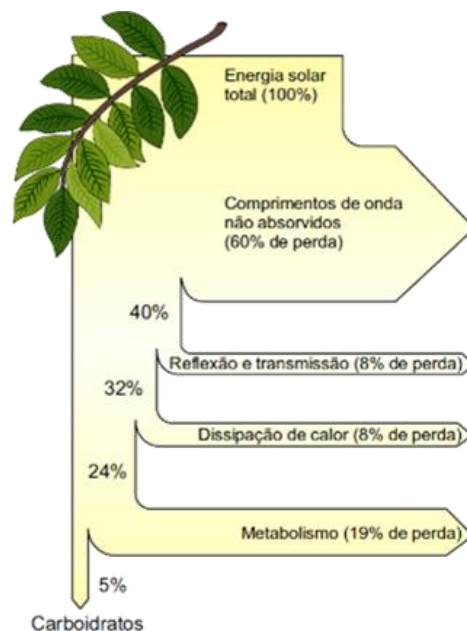
Fonte: <http://cienciahoje.org.br/novos-peixes-na-capital-federal/>

A contenção dessas pequenas populações permitiu que elas se diferenciasssem até configurar novas espécies, pois permitiu

- A a manutenção do fluxo gênico.
- B o aumento da taxa mutagênica.
- C a seleção de espécies mais adaptadas.
- D o isolamento geográfico e reprodutivo.
- E a redução de casamentos consanguíneos.

Questão 11

A produtividade das plantas é dependente da energia solar, no entanto, as plantas apresentam perdas de eficiência no aproveitamento da radiação solar:



Fonte: Taiz e Zeiger, 2004

Com a finalidade de garantir frutos, como o morango, o ano inteiro, a Embrapa realiza testes que submetem os vegetais as luzes artificiais de diferentes cores, evitando os comprimentos de onda não absorvidos, logo diminuindo a perda da energia luminosa.

Fonte: <https://www.embrapa.br> (adaptada)

O experimento deve incidir luz:

- A violeta para reduzir o metabolismo.
- B amarela para diminuir a dissipação de calor.
- C vermelha para aumentar a taxa respiratória.
- D verde para excitar maior número de clorofilas.
- E azul para estender o tempo diário de fotossíntese.

Questão 12

No líquido endometrial de mães obesas existe um maior número de moléculas relacionadas à resistência à insulina, e isso pode fazer o futuro bebê ser diabético.

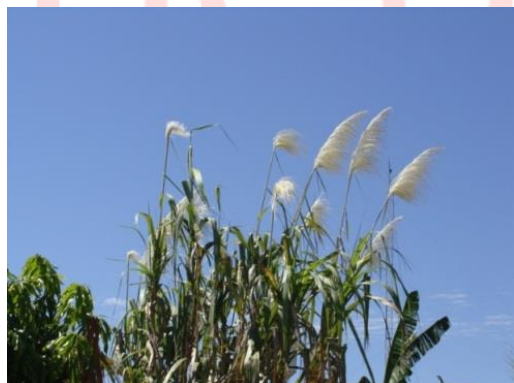
Isto ocorre porque no momento da implantação, algumas moléculas no líquido endometrial que envolve o embrião são absorvidas em parte pelo embrião antes da implantação propriamente dita.

Neste líquido absorvido pelo embrião há moléculas que produzem funções ou fazem que funções desapareçam nas células por meio da ativação ou inativação de genes sem alteração da sequência de bases nitrogenadas do DNA do embrião caracterizando um exemplo de epigenética.

De acordo com a epigenética o ambiente gestacional altera, no embrião

- A o seu genoma.
- B o seu cariótipo.
- C o seu genótipo.
- D o seu código genético.
- E a sua expressão gênica.

Questão 13

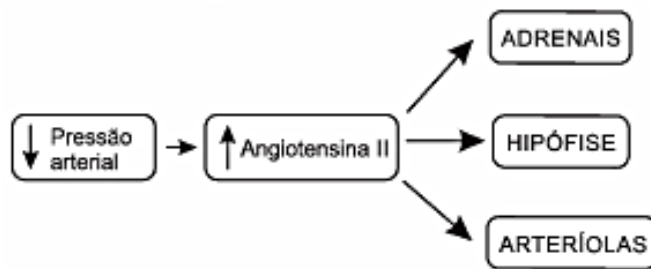


A inflorescência da cana-de-açúcar, conhecida como bandeira ou flecha é formada por flores hermafroditas que realizam fecundação cruzada a partir da dispersão do grão de pólen por meio do vento. Para facilitar a ocorrência da anemofilia existem algumas adaptações como o estigma plumoso visualizado na imagem além

- A da corola vistosa
- B do espesso ovário
- C do caule com açúcar
- D do longo e tênue filete
- E do grande número do óvulos

Questão 14

Sob baixa pressão há maior produção de Angiotensina II que atua nas adrenais, na hipófise e nas arteríolas resultando em um efeito que aumenta a pressão.



Com o conhecimento da fisiologia humana e da biotecnologia, foi desenvolvida uma vacina de DNA contra hipertensão, no qual os pacientes receberiam uma injeção de DNA que inibe a angiotensina.

Com base no exposto, a vacina de DNA são genes, que ao serem expressos, resultarão em qual efeito nas adrenais, na hipófise e nas arteríolas.

	Secreção de aldosterona	Secreção de ADH	Diâmetro das arteríolas
A	aumento	aumento	vasodilatação
B	diminuição	diminuição	vasodilatação
C	diminuição	aumento	vasodilatação
D	diminuição	diminuição	vasoconstrição
E	aumento	aumento	vasoconstrição

Questão 15



O triângulo amarelo com um T preto dentro está na embalagem de alguns óleos de cozinha para avisar que o produto foi feito a partir de grãos transgênicos de soja ou milho, presente também em vários outros alimentos. Mas a maioria das pessoas não sabe disso. Uma pesquisa mostrou que 74% dos 1000 entrevistados nunca ouviram falar em transgênicos. Mais da metade (56%) não tinha a menor ideia do significado da figura. Apenas 8% deram a resposta certa.

Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca> (adaptado)

A rotulagem dos alimentos por este símbolo indica que o produto

- A apresenta gordura trans.
- B está livre da contaminação por agrotóxico.
- C contém em seu DNA gene de outra espécie.
- D possui genes prejudiciais à saúde do consumidor.
- E não deve ser ingerido por quem apresenta alergia.

QUÍMICA

Questão 16

"A beleza feminina foi um grande mercado para a radioatividade [...]. Em [muitas] linhas de produtos – cremes, sabões, xampus, compressas, sais de banho... – garantia-se a presença de rádio autêntico e legítimo: "a maior ajuda da natureza para a beleza da mulher". A propaganda do Radior garantia reembolso de US\$ 5.000,00 para as consumidoras insatisfeitas com o produto. [...] Em geral, os pesquisadores encaravam os efeitos colaterais devidos à radioatividade como acidentes. O acúmulo de relatos se intensificou após o fim da I Guerra Mundial, e o emprego do rádio em produtos com radioatividade adicionada atingiu o ápice na década de 1920. Diversos consumidores apresentaram efeitos indesejáveis devido ao uso desses produtos. Por exemplo, muitas usuárias do Radior tiveram queimaduras, úlceras e câncer de pele, e mesmo o reembolso de US\$ 5.000,00 não cobria as despesas médicas. "



Reprodução de propaganda do produto de beleza "Radior", que continha elementos radioativos sem sua composição.

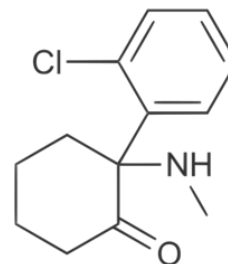
(LIMA, R. da S. L.; PIMENTEL, L. C. F.; e AFONSO, J. C. O despertar da radioatividade ao alvorecer do século XX. Revista Química Nova na Escola, vol. 33, nº 2, 2011.)

Os efeitos colaterais apresentados pelas usuárias de Radior podem ser atribuídos à

- A liberação de calor pela reação nuclear do creme com a pele.
- B liberação de substâncias tóxicas quando o creme entra em contato com o ar.
- C liberação de partículas e radiação ionizante pelo processo de decaimento radioativo.
- D liberação de luminosidade na forma de luz visível pela transformação do gálio em outro elemento.
- E liberação de radicais livres presentes no creme que provocam o envelhecimento acelerado dos componentes do creme.

Questão 17

A quetamina é um anestésico que pertence à classe dos anestésicos dissociativos, isto é, anestésicos que induzem a uma analgesia profunda, mas mantém alguns centros cerebrais ativos, como os responsáveis pelos reflexos corporais. O processo de síntese desse analgésico envolve a formação de duas substâncias de mesma forma molecular e mesmas propriedades físicas. Essas duas substâncias, entretanto, apresentam diferentes interações com os processos biológicos. Assim, uma das substâncias formadas, a (+)quetamina, possui entre 3 e 4 vezes mais potência analgésica, ao passo em que a (-)quetamina pode provocar alucinações. Ambas as substâncias são administradas em proporção equimolar em medicamentos anestésicos.



Estrutura da quetamina

A relação que a (+) quetamina guarda com a (-) quetamina e o tipo de mistura em que são administradas são, respectivamente,

- A tautomeria e mesômero.
- B enantiomeria e racemato.
- C diastereoisomeria e proporcionada.
- D isomeria de posição e heterogênea.
- E isomeria constitucional e homogênea.

Questão 18

A primeira fase do processo produtivo [da cerveja] ocorre na chamada sala de fabricação, onde as matérias-primas (malte e adjuntos) são misturadas à água e dissolvidas, visando à obtenção de uma mistura líquida açucarada, chamada mosto, que é a base para a futura cerveja. A produção do mosto baseia-se nos seguintes processos:

- I) Moagem do malte e dos ingredientes adjuntos em moinhos de rolos ou martelo, onde há ruptura da casca e liberação do material amiláceo (amido);
- II) Mistura com água;
- III) Aquecimento para facilitar a dissolução (mosturação);
- IV) Transformação do amido em monossacarídeos (glicose) pelas enzimas do malte;
- V) Separação das cascas do malte e adjuntos da solução [por barreiras físicas] e lavagem da torta (que é o açúcar fermentável).

(ROSA, N. A. e AFONSO, J. C. A química da cerveja. Química Nova na Escola, v. 37, nº2, p. 98-105. Maio de 2015.)

Os processos de separação de misturas descritos no texto são

- A Destilação por arraste de vapor e filtração.
- B Extração e filtração.
- C Destilação simples e peneiramento.
- D Filtração e levigação.
- E Decantação e extração.

Questão 19

Na resolução da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2014 foi feita uma nova recomendação sobre o máximo de açúcar que pode ser ingerido por dia: recomenda-se que apenas 5% das calorias ingeridas por dia sejam oriundas dessa classe de biomoléculas.

A nova recomendação surgiu de um esforço para reduzir o avanço de doenças dentárias, obesidade e diabetes e corresponde a uma ingestão máxima de 25g de açúcares por dia.

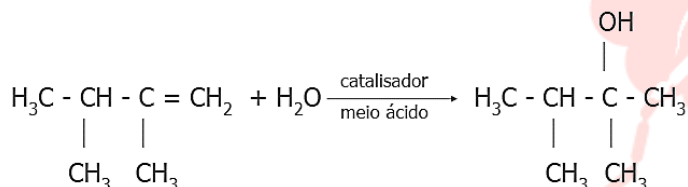
Considerando que todo o açúcar ingerido por dia seja na forma de sacarose (C₁₂H₂₄O₁₂), quantas moléculas de sacarose, aproximadamente, podem ser ingeridas por dia?

Dado: M(C₁₂H₂₂O₁₁) = 342 g.mol⁻¹

- A 8,6 . 10²¹
- B 2,1 . 10²²
- C 4,4 . 10²²
- D 1,5 . 10²³
- E 4,2 . 10²³

Questão 20

A reação de adição é um tipo de reação orgânica que acontece com alquenos, alquinos e ciclos tensionados gerando substâncias de funções orgânicas diversas. A reação de adição de água (hidratação) em alquenos pode ser representada esquematicamente pela equação a seguir:



Nessa representação, apenas o produto principal foi especificado. Entretanto, o produto 2,3-dimetilbutan-1-ol também é produzido em menor extensão.

Com base no texto, qual reagente deveria sofrer adição de água para produzir o 2-metilpentan-2-ol?

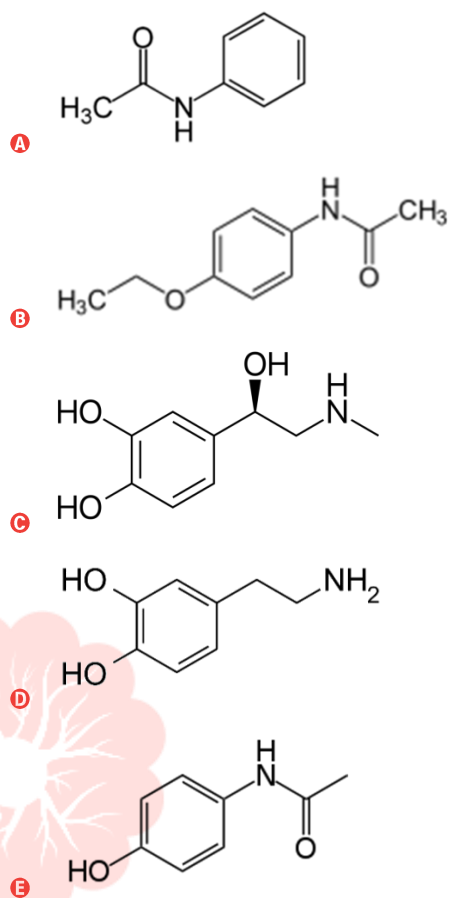
- A ciclopenteno
- B 2-metilpentano
- C metilciclopentano
- D 2-metilpent-1-ino
- E 2-metilpent-2-eno.

Questão 21

O paracetamol, fórmula C₈H₉O₂, [...] é um fármaco analgésico e antitérmico utilizado para tratar pequenas dores e febre. É largamente utilizado pela população, sendo vendido, aqui no Brasil e em muitos outros países, sem a necessidade de receita médica. Na molécula do paracetamol, destacam-se as funções amida e fenol.

(QNIT - Sociedade Brasileira de química. Texto disponível em: <http://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=s-8va-LIMvEckJe92Uy3Cfc8eNyEiSRdkk4cMCG-owU3EzY8naVq8xJfzI9iazVJSF2Bvg7he8U2DEISQ_hG5UQ>)

Com base nas informações do texto, qual das estruturas abaixo representa o paracetamol?



Questão 22

Nos ruminantes, a secreção de tampões pela saliva é um processo importante para a manutenção do pH do líquido ruminal. Nesse contexto, a suplementação de tamponantes pode ser benéfica para o desempenho do animal, pela neutralização dos ácidos produzidos durante a fermentação ruminal e secretados durante a digestão.

(ORTOLAN, J. H. Efeito de aditivos no metabolismo ruminal e parâmetros sanguíneos em bovinos. Tese de doutorado, USP, 2010.)

O aditivo que deve ser incluído na ração de animais ruminantes, a fim de melhorar seu desempenho é

- A NaHCO₃
- B NaCl
- C K₂SO₄
- D NH₄NO₃
- E KCl

Questão 23

A corrosão eletroquímica é um processo espontâneo, passível de ocorrer quando o metal está em contato com um eletrólito, onde acontecem, simultaneamente, reações anódicas e catódicas. É mais frequente na natureza e se caracteriza por realizar-se necessariamente na presença de água, na maioria das vezes a temperatura ambiente e com a formação de uma pilha de corrosão. [...] Os processos mais empregados para a prevenção da corrosão são a proteção catódica e anódica, os revestimentos e os inibidores de corrosão. [...] A proteção catódica é a técnica que transforma a estrutura metálica que se deseja proteger em uma pilha artificial, evitando, assim, que a estrutura se deteriore. Um exemplo de proteção catódica é a utilização de zinco em [cascos de] navios, onde há a formação de uma pilha na qual, o zinco atua como anodo e protege o ferro do casco do navio.

(MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; e MAINIER, F. B. Corrosão: Um exemplo usual de fenômeno químico. Química Nova na Escola, nº 19, maio de 2004. Texto disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a04.pdf>)

Dado:

Reação do eletrodo	Potencial padrão (V)
$Mg^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Mg$	-2,372
$Cr^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Cr$	-0,762
$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe$	-0,447
$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Ni$	-0,257
$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu$	0,342
$Pd^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Pd$	0,951

Considerando que se deseja proteger a lataria ferrosa de um veículo, deve-se inserir na superfície desse automóvel pequenas peças de

- A Mg^{2+}
- B Ni^{2+}
- C Cr
- D Cu
- E Pd

Questão 24

Tecnicamente, a indústria do sabão nasceu muito simples e os primeiros processos exigiam muito mais paciência do que perícia. Tudo o que tinham a fazer, segundo a história, era misturar dois ingredientes: cinza vegetal, rica em carbonato de potássio, e gordura animal. Então, era esperar por um longo tempo até que eles reagissem entre si.

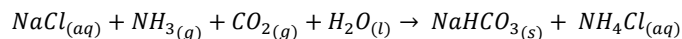
(AMARAL, J. L.; PINTO, B. C; Aula prática: reação de saponificação - 58º Congresso brasileiro de química. Texto disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos/1/2106-23518.html>)

A utilização das cinzas pelos antigos no processo de saponificação se deve à sua característica

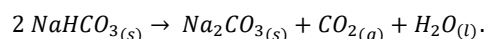
- A secante, que ajuda na solidificação do sabão.
- B corante, que confere cor característica ao sabão.
- C alcalina, que propicia a hidrólise básica dos ésteres da gordura.
- D catalítica, que promove uma rota química de menor energia de ativação.
- E abrasiva, que auxilia a separar os pedaços de gordura e aumentar a velocidade de reação.

Questão 25

No princípio da década de 1860, na Bélgica, os irmãos Ernest e Alfred Solvay desenvolveram um método mais aperfeiçoado para converter cloreto de sódio em carbonato de sódio, usando calcário ($CaCO_3$) e gás de amoníaco (NH_3). Os passos fundamentais eram a formação de um precipitado de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) a partir de uma solução concentrada de água salgada infundida com gás de amoníaco e dióxido de carbono (de calcário):



e, em seguida, a produção de carbonato de sódio pelo aquecimento do bicarbonato de sódio:



(Texto extraído de: LE COUTEUR, Penny e BURRESON, Jay. *Os Botões de Napoleão: as 14 moléculas que mudaram a história*. Editora Zahar, 1ª edição.)

Dados:

MM(C)=12 g/mol;

MM(O)=16 g/mol;

MM(Na)=23 g/mol;

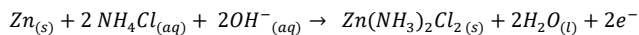
MM(Cl)=35,5 g/mol.

Considerando que a primeira e a segunda etapa do processo Solvay têm, respectivamente, rendimentos de 80 e 90%, a massa de carbonato de sódio, em kg, que pode ser produzida a partir de 117 kg de NaCl é, aproximadamente, igual a

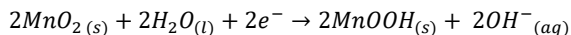
- A 76
- B 85
- C 95
- D 106
- E 180

Questão 26

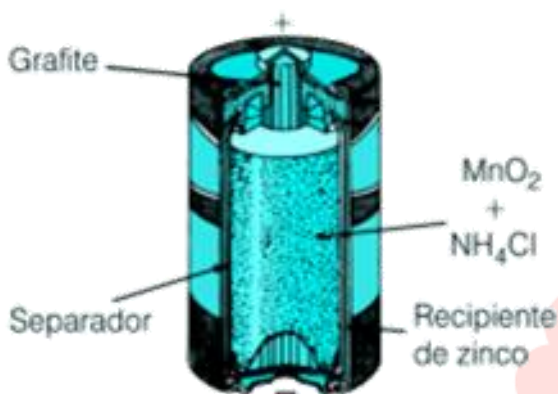
A mais comum das baterias primárias [a pilha de zinco/dióxido de zinco] foi inventada pelo químico francês George Leclanché em 1860. As reações que ocorrem durante o processo de descarga das pilhas de zinco/dióxido de manganês são complexas e alguns detalhes ainda não foram completamente entendidos. O processo de descarga básico consiste na oxidação do zinco:



Juntamente com a redução do Mn (IV) a Mn (III):



Na figura a seguir se encontra uma representação da pilha de zinco/dióxido de manganês.



(Texto adaptado de: BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; e BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. Química Nova na Escola, nº 11, maio de 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a01.pdf>)

Com base nas informações do texto e em seus conhecimentos, a função do grafite na pilha de zinco/dióxido de manganês

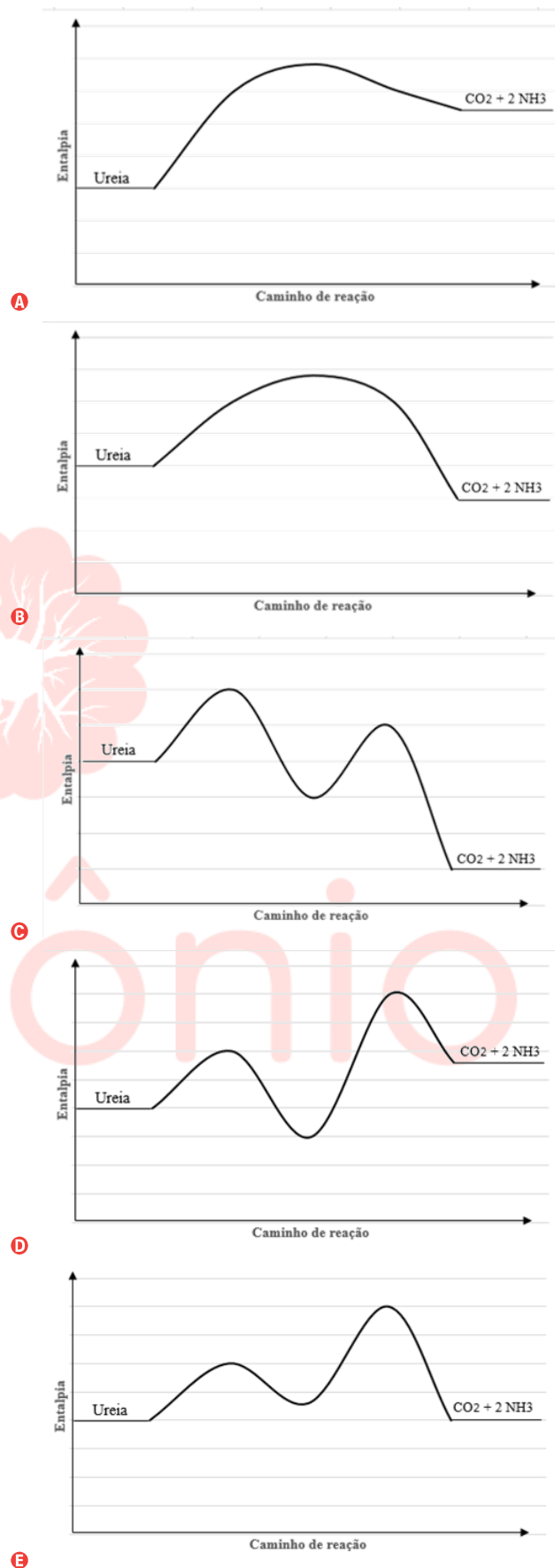
- A reagir com o manganês no cátodo.
- B possibilitar a transferência de elétrons.
- C separar o polo positivo do polo negativo.
- D funcionar como ponte salina do sistema.
- E proteger a superfície da pilha do ataque alcalino.

Questão 27

"A urease é uma enzima que, em meio aquoso, catalisa a hidrólise da ureia em amônia e dióxido de carbono e ocorre em algumas sementes, tais como soja, melão, melancia, entre outras. Além de ter sido a primeira enzima isolada na forma cristalina, em 1926, a urease é uma substância extensamente estudada, devido à sua aplicabilidade na agricultura e na medicina. Atualmente a urease é utilizada em procedimentos de diagnósticos clínicos, na determinação de ureia em fluídos biológicos como urina e sangue. A hidrólise da ureia, empregando essa enzima, na temperatura de 20°C, é até 1014 vezes mais rápida que a hidrólise realizada em meio ácido a uma temperatura de 60 °C".

(Texto extraído de: ALMEIDA, V. V. de; et al. Catalisando a hidrólise de ureia em urina. Química Nova na Escola, nº 28, maio de 2008.)

Sabendo que a reação de hidrólise da ureia é exotérmica, qual gráfico melhor representa o processo da conversão da ureia em gás carbônico e amônia na presença da urease?



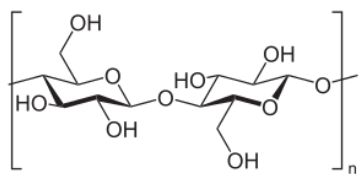
Questão 28

A cientista Neri Oxman, em parceria com o MIT, desenvolveu uma nova série de biocompósitos que podem substituir vários materiais utilizados na construção civil. Utilizando combinações de estruturas moleculares naturalmente presentes nos exoesqueletos de insetos, galhos de árvores e até nos nossos próprios ossos, esses biocompósitos são produzidos a partir da impressão 3D e moldados pela água.

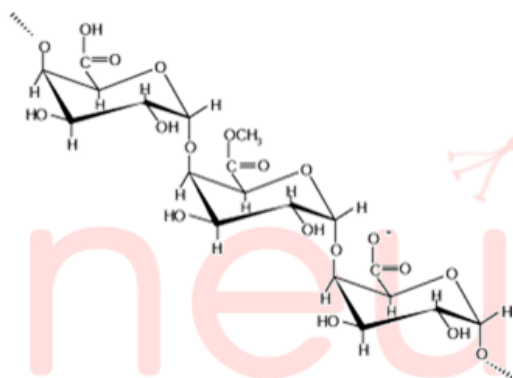
A série de artefatos produzidos a partir dessa nova tecnologia foi nomeada de Aguahoja e teve sua inspiração nos processos naturais de construção de recifes de corais, que acontece sem a geração de resíduos.

A série Aguahoja tem em sua composição química, principalmente celulose, quitosana e pectina em diferentes proporções, para conferir as propriedades físicas, mecânicas e químicas desejadas à estrutura. Os carros chefes do projeto são, sem dúvida, a resistência mecânica das estruturas, comparável à de materiais tradicionalmente na construção civil e a biodegradabilidade, responsável por uma redução drástica no número de resíduos gerados em construções, que se relaciona com a quebra desses polímeros em estruturas menores em meio aquoso.

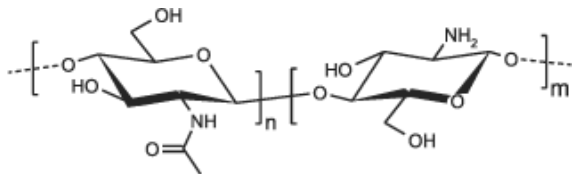
Considere as estruturas da celulose, pectina e quitosana.



Estrutura da celulose



Estrutura da pectina



Estrutura da quitosana

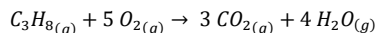
Com base no texto e nas estruturas apresentadas, as principais forças de coesão responsáveis pela resistência mecânica verificada nos biocompósitos da série Aguahoja são

- A as interações químicas desses compostos com a água.
- B as interações eletrostáticas entre estruturas carregadas.
- C as ligações de hidrogênio estabelecidas entre os biopolímeros.
- D as ligações covalentes que mantêm a integridade das biomoléculas.
- E as ligações covalentes formadas durante o processo de polimerização.

Questão 29

A energia de ligação é definida como a energia necessária para separar dois átomos ligados. A obtenção experimental do valor das energias de ligação é por vezes muito complexa. Assim, muitas vezes se obtém esse número a partir de estimativas matemáticas, utilizando dados de variação de entalpia de processos químicos e valores de energia de ligação anteriormente determinados.

Considere a combustão completa do propano e os valores de energia de ligação listados na tabela que segue.



$$\Delta H = - 2.220 \text{ kJ/mol}$$

Ligação	Energia de ligação (kJ/mol)
O=O	498
C=O	744
C-C	347
O-H	462

Com base nessas informações, qual é a energia média de ligação, aproximada, em kJ/mol, da ligação C-H?

- A - 811
- B - 323
- C 249
- D 345
- E 404

Questão 30

Diferentes concentrações de etanol no sangue podem provocar manifestações clínicas diversas em quem ingeriu bebidas alcólicas. No quadro a seguir, estão relatados os efeitos provocados pela ingestão de álcool e a concentração sanguínea de etanol a eles associada.

Estágio da influência alcoólica	Efeitos	Concentração de etanol no sangue (g/L)
Sobriedade	Pouco efeito na maioria das pessoas.	0,1 - 0,5
Euforia	Inibição e julgamento diminuídos; perda do controle fino; tempo de reação aumentado.	0,4 - 1,2
Excitação	Incoordenação; perda do julgamento crítica; perda da memória; tempo de reação aumentado.	0,9 - 2,0
Confusão	Desorientação; equilíbrio emocional danificado; fala prejudicada; sensação perturbada.	1,5 - 3,0
Estupor	Paralisia e incontinência.	2,5 - 4,0
Coma	Reflexos diminuídos; respiração diminuída e morte possível.	3,0 - 5,0

(Fonte: Departamento de Adolescência da Sociedade Brasileira de Pediatria. Uso e abuso de álcool na adolescência. Revista Oficial do Núcleo de estudos da Saúde do Adolescente. 2007;4(3):6-17)

Considerando que um adulto tenha cinco litros de sangue, qual a quantidade mínima, em ml, de um whisky 42% v/v de etanol que um adulto deve ter bebido para começar a exibir sintomas de perda de memória?

Dados: $d_{\text{etanol}} = 0,8 \text{ g/ml}$

- A 10,7
- B 13,4
- C 17,9
- D 23,8
- E 29,