#### Dificuldade: 500

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

### Questão 57

As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO<sub>2</sub>, o principal gás causador do efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no transporte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por "ilhas de calor". Tal fenômeno ocorre porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica.

Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das "ilhas de calor", espera-se que o consumo de energia elétrica

- diminua devido à utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- diminua devido à n\u00e3o necessidade de aquecer a água utilizada em ind\u00eastrias.
- aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.

### ANO: 2020

#### Dificuldade: 750

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

#### Questão 119 2020enem 2020enem 2020enem

Em seu laboratório, um técnico em química foi incumbido de tratar um resíduo, evitando seu descarte direto no meio ambiente. Ao encontrar o frasco, observou a seguinte informação: "Resíduo: mistura de acetato de etila e água".

Considere os dados do acetato de etila:

- · Baixa solubilidade em água;
- Massa específica = 0,9 g cm<sup>-3</sup>;
- Temperatura de fusão = -83 °C;
- Pressão de vapor maior que a da água.

A fim de tratar o resíduo, recuperando o acetato de etila, o técnico deve

- evaporar o acetato de etila sem alterar o conteúdo de água.
- filtrar a mistura utilizando um funil comum e um papel de filtro.
- realizar uma destilação simples para separar a água do acetato de etila.
- proceder a uma centrifugação da mistura para remover o acetato de etila.
- decantar a mistura separando os dois componentes em um funil adequado.

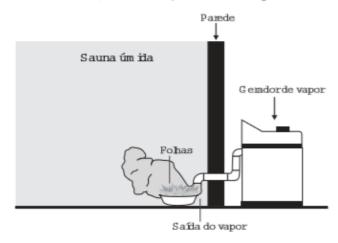
## Dificuldade: 700

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 49

Uma pessoa é responsável pela manutenção de uma sauna úmida. Todos os dias cumpre o mesmo ritual: colhe folhas de capim-cidreira e algumas folhas de eucalipto. Em seguida, coloca as folhas na saída do vapor da sauna, aromatizando-a, conforme representado na figura.



Qual processo de separação é responsável pela aromatização promovida?

- A Filtração simples.
- O Destilação simples.
- Extração por arraste.
- Sublimação fracionada.
- Decantação sólido-líquido.

#### ANO: 2014

## Dificuldade: 550

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 68

O principal processo industrial utilizado na produção de fenol é a oxidação do cumeno (isopropilbenzeno). A equação mostra que esse processo envolve a formação do hidroperóxido de cumila, que em seguida é decomposto em fenol e acetona, ambos usados na indústria química como precursores de moléculas mais complexas. Após o processo de síntese, esses dois insumos devem ser separados para comercialização individual.

Considerando as características físico-químicas dos dois insumos formados, o método utilizado para a separação da mistura, em escala industrial, é a

- filtração.
- O ventilação.
- decantação.
- evaporação.
- destilação fracionada.

## Dificuldade: 650

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 78

#### TEXTO I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO, S. Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula a combustivel etanol/O<sub>2</sub>. Disponível em: www.teses.usp.br. Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

### TEXTO II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão (E°') apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:

$$2 \text{ CO}_{3} + 7 \text{ H}^{+} + 8 \text{ e}^{-} \rightarrow \text{CH}_{3} \text{COO}^{-} + 2 \text{ H}_{3} \text{O}$$
  $E^{\circ} = -0.3 \text{ V}$ 

$$O_{2} + 4 H^{+} + 4 e^{-} \rightarrow 2 H_{2}O$$
  $E^{0'} = 0.8 V$ 

SCOTT, K.; YU, E. H. Microbial electrochemical and fuel cells: fundamentals and applications. Woodhead Publishing Series in Energy, n. 88, 2016 (adaptado).

Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

- $\mathbf{A}$  3
- 3 4
- **9** 6
- 9
- 3 15

#### ANO: 2013

## Dificuldade: 850

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 52

Uma das etapas do tratamento da água é a desinfecção, sendo a cloração o método mais empregado. Esse método consiste na dissolução do gás cloro numa solução sob pressão e sua aplicação na água a ser desinfectada. As equações das reações químicas envolvidas são:

$$CI_{2}(g) + 2 H_{2}O(I) \rightleftharpoons HCIO(aq) + H_{3}O^{+}(aq) + CI^{-}(aq)$$

HCIO (aq) + 
$$H_2O$$
 (I)  $\rightleftharpoons$   $H_3O^+$  (aq) + CIO $^-$  (aq)  $pK_a = -\log K_a = 7,53$ 

A ação desinfetante é controlada pelo ácido hipocloroso, que possui um potencial de desinfecção cerca de 80 vezes superior ao ânion hipoclorito. O pH do meio é importante, porque influencia na extensão com que o ácido hipocloroso se ioniza.

Para que a desinfecção seja mais efetiva, o pH da água a ser tratada deve estar mais próximo de

- **A** (
- 6 5.
- **9** 7.
- 9.
- 3 14.

## Dificuldade: 450

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

#### 

Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração — coloquialmente chamados de "gasolina de capim" — são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

DALE, B. E.; HUBER, G. W. Gasolina de capim e outros vegetais. Solentifio American Brasil. Ago. 2009, nº 87 (adaptado).

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais

- São matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.
- oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecerem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- e sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente do fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente encontrada, o que impede a geração de novos empregos.
- sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.
- podem acarretar sérios problemas econômicos e sociais, pois a substituição do uso de petróleo afeta negativamente toda uma cadeia produtiva na medida em que exclui diversas fontes de emprego nas refinarias, postos de gasolina e no transporte de petróleo e gasolina.

#### ANO: 2012

### Dificuldade: 550

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

### QUESTÃO 89

Uma dona de casa acidentalmente deixou cair na geladeira a água proveniente do degelo de um peixe, o que deixou um cheiro forte e desagradável dentro do eletrodoméstico. Sabe-se que o odor característico de peixe se deve às aminas e que esses compostos se comportam como bases.

Na tabela são listadas as concentrações hidrogeniônicas de alguns materiais encontrados na cozinha, que a dona de casa pensa em utilizar na limpeza da geladeira.

Material	Concentração de H₃O⁺ (mol/L)
Suco de limão	10 <sup>-2</sup>
Leite	10⁻⁵
Vinagre	10-3
Álcool	10⁻8
Sabão	10-12
Carbonato de sódio/ barrilha	10-12

Dentre os materiais listados, quais são apropriados para amenizar esse odor?

- Alcool ou sabão.
- Suco de limão ou álcool.
- Suco de limão ou vinagre.
- Suco de limão, leite ou sabão.
- Sabão ou carbonato de sódio/barrilha.

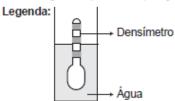
#### Dificuldade: 650

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 127

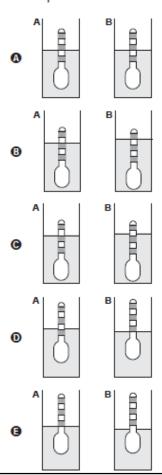
Usando um densímetro cuja menor divisão da escala, isto é, a diferença entre duas marcações consecutivas, é de 5,0 × 10<sup>-2</sup> g cm<sup>-3</sup>, um estudante realizou um teste de densidade: colocou este instrumento na água pura e observou que ele atingiu o repouso na posição mostrada.



Em dois outros recipientes A e B contendo 2 litros de água pura, em cada um, ele adicionou 100 g e 200 g de NaCl, respectivamente.

Quando o cloreto de sódio é adicionado à água pura ocorre sua dissociação formando os íons Na\* e Cl<sup>-</sup>. Considere que esses íons ocupam os espaços intermoleculares na solução.

Nestes recipientes, a posição de equilíbrio do densímetro está representada em:



#### ANO: 2015

### Dificuldade: 700

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

### QUESTÃO 62 \*\*\*\*

A calda bordalesa é uma alternativa empregada no combate a doenças que afetam folhas de plantas. Sua produção consiste na mistura de uma solução aquosa de sulfato de cobre(II), CuSO<sub>4</sub>, com óxido de cálcio, CaO, e sua aplicação só deve ser realizada se estiver levemente básica. A avaliação rudimentar da basicidade dessa solução é realizada pela adição de três gotas sobre uma faca de ferro limpa. Após três minutos, caso surja uma mancha avermelhada no local da aplicação, afirma-se que a calda bordalesa ainda não está com a basicidade necessária. O quadro apresenta os valores de potenciais padrão de redução (*E*°) para algumas semirreações de redução.

Semirreação de redução	E° (V)
Ca <sup>2+</sup> + 2 e <sup>-</sup> → Ca	-2,87
Fe <sup>3+</sup> + 3 e <sup>-</sup> → <b>Fe</b>	-0,04
Cu <sup>2+</sup> + 2 e <sup>-</sup> → Cu	+0,34
Cu+ + e- → Cu	+0,52
Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup> → Fe <sup>2+</sup>	+0.77

MOTTA, I. S. Calda bordalesa: utilidades e preparo. Dourados: Embrapa, 2008 (adaptado).

A equação química que representa a reação de formação da mancha avermelhada é:

- Ca<sup>2+</sup> (aq) + 2 Cu<sup>+</sup> (aq) → Ca (s) + 2 Cu<sup>2+</sup> (aq).
- G Ca<sup>2+</sup> (aq) + 2 Fe<sup>2+</sup> (aq) → Ca (s) + 2 Fe<sup>3+</sup> (aq).
- Ou<sup>2+</sup> (aq) + 2 Fe<sup>2+</sup> (aq) → Cu (s) + 2 Fe<sup>3+</sup> (aq).
- 3 Ca<sup>2+</sup> (aq) + 2 Fe (s) → 3 Ca (s) + 2 Fe<sup>3+</sup> (aq).
- 3 Cu<sup>2+</sup> (aq) + 2 Fe (s)  $\rightarrow$  3 Cu (s) + 2 Fe<sup>3+</sup> (aq).

## Dificuldade: 550

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 57 =

O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição "Não contém CFC". As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:

II) 
$$Cl \cdot + O_3 \longrightarrow O_2 + ClO \cdot$$

A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio (O<sub>3</sub>) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida.

A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é

- substituir o CFC, pois n\u00e3o reagem com o oz\u00f3nio, servindo como gases propelentes em aeross\u00f3is.
- servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.
- reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O), que não atacam o ozônio.
- impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio (H<sub>2</sub>), que reage com o oxigênio do ar (O<sub>2</sub>), formando água (H<sub>2</sub>O).
- destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono (C), que reage com o oxigênio do ar (O<sub>2</sub>), formando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que é inofensivo para a camada de ozônio.

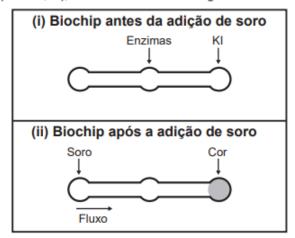
## Dificuldade: 600

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## Questão 123

Estudos mostram o desenvolvimento de biochips utilizados para auxiliar o diagnóstico de diabetes melito, doença evidenciada pelo excesso de glicose no organismo. O teste é simples e consiste em duas reações sequenciais na superfície do biochip, entre a amostra de soro sanguíneo do paciente, enzimas específicas e reagente (iodeto de potássio, KI), conforme mostrado na imagem.



Após a adição de soro sanguíneo, o fluxo deslocase espontaneamente da esquerda para a direita (ii) promovendo reações sequenciais, conforme as equações 1 e 2. Na primeira, há conversão de glicose do sangue em ácido glucônico, gerando peróxido de hidrogênio:

## Equação 1

$${\rm C_6H_{12}O_6\;(aq)+O_2\;(g)+H_2O\;(l)} \xrightarrow{Enzimas} {\rm C_6H_{12}O_7\;(aq)+H_2O_2\;(aq)}$$

Na segunda, o peróxido de hidrogênio reage com íons iodeto gerando o íon tri-iodeto, água e oxigênio.

## Equação 2

$$2 H_2 O_2 (aq) + 3 I^- (aq) \longrightarrow I_3^- (aq) + 2 H_2 O (I) + O_2 (g)$$

GARCIA, P. T. et al. A Handheld Stamping Process to Fabricate Microfluidic Paper-Based Analytical Devices with Chemically Modified Surface for Clinical Assays. RSC Advances, v. 4, 13 ago. 2014 (adaptado).

O tipo de reação que ocorre na superfície do biochip, nas duas reações do processo, é

- análise.
- B síntese.
- oxirredução.
- complexação.
- acido-base.

## Dificuldade: 700

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 102 =

A técnica do carbono-14 permite a datação de fósseis pela medição dos valores de emissão beta desse isótopo presente no fóssil. Para um ser em vida, o máximo são 15 emissões beta/(min g). Após a morte, a quantidade de <sup>14</sup>C se reduz pela metade a cada 5 730 anos.

A prova do carbono 14. Disponível em: http://noticias.terra.com.br. Acesso em: 9 nov. 2013 (adaptado).

Considere que um fragmento fóssil de massa igual a 30 g foi encontrado em um sítio arqueológico, e a medição de radiação apresentou 6 750 emissões beta por hora. A idade desse fóssil, em anos, é

- 450
- 1 433.
- 11 460.
- O 17 190.
- 27 000.

#### ANO: 2014

#### Dificuldade: 650

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 54

Uma proposta de dispositivo capaz de indicar a qualidade da gasolina vendida em postos e, consequentemente, evitar fraudes, poderia utilizar o conceito de refração luminosa. Nesse sentido, a gasolina não adulterada, na temperatura ambiente, apresenta razão entre os senos dos raios incidente e refratado igual a 1,4. Desse modo, fazendo incidir o feixe de luz proveniente do ar com um ângulo fixo e maior que zero, qualquer modificação no ângulo do feixe refratado indicará adulteração no combustível.

Em uma fiscalização rotineira, o teste apresentou o valor de 1,9. Qual foi o comportamento do raio refratado?

- Mudou de sentido.
- B Sofreu reflexão total.
- Atingiu o valor do ângulo limite.
- Direcionou-se para a superfície de separação.
- Aproximou-se da normal à superfície de separação.

## Dificuldade: 500

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 59

Um dos problemas ambientais vivenciados pela agricultura hoje em dia é a compactação do solo, devida ao intenso tráfego de máquinas cada vez mais pesadas, reduzindo a produtividade das culturas.

Uma das formas de prevenir o problema de compactação do solo é substituir os pneus dos tratores por pneus mais

- largos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- B estreitos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- largos, aumentando a pressão sobre o solo.
- estreitos, aumentando a pressão sobre o solo.
- altos, reduzindo a pressão sobre o solo.

# ANO: 2017

#### Dificuldade: 550

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 126 =

Uma das estratégias para conservação de alimentos é o salgamento, adição de cloreto de sódio (NaCl), historicamente utilizado por tropeiros, vaqueiros e sertanejos para conservar carnes de boi, porco e peixe.

O que ocorre com as células presentes nos alimentos preservados com essa técnica?

- O sal adicionado diminui a concentração de solutos em seu interior.
- O sal adicionado desorganiza e destrói suas membranas plasmáticas.
- A adição de sal altera as propriedades de suas membranas plasmáticas.
- Os íons Na+ e Cl<sup>-</sup> provenientes da dissociação do sal entram livremente nelas.
- A grande concentração de sal no meio extracelular provoca a saída de água de dentro delas.

## Dificuldade: 450

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## Questão 126 2020 en em 2020 en em

A enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo crescente da sociedade traz para a humanidade uma preocupação socioambiental, em especial pela quantidade de lixo produzido. Além da reciclagem e do reúso, pode-se melhorar ainda mais a qualidade de vida, substituindo polímeros convencionais por polímeros biodegradáveis.

Esses polímeros têm grandes vantagens socioambientais em relação aos convencionais porque

- não são tóxicos.
- não precisam ser reciclados.
- não causam poluição ambiental quando descartados.
- são degradados em um tempo bastante menor que os convencionais.
- apresentam propriedades mecânicas semelhantes aos convencionais.

#### ANO: 2020

#### Dificuldade: 650

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## Questão 93 gozoenem gozoenem gozoenem

A nanotecnologia pode ser caracterizada quando os compostos estão na ordem de milionésimos de milímetros, como na utilização de nanomateriais catalíticos nos processos industriais. O uso desses materiais aumenta a eficiência da produção, consome menos energia e gera menores quantidades de resíduos. O sucesso dessa aplicação tecnológica muitas vezes está relacionado ao aumento da velocidade da reação química envolvida. O êxito da aplicação dessa tecnologia é por causa

O êxito da aplicação dessa tecnologia é por causa da realização de reações químicas que ocorrem em condições de

- A alta pressão.
- alta temperatura.
- excesso de reagentes.
- maior superfície de contato.
- elevada energia de ativação.

## Dificuldade: 600

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## Questão 131 — enem2021

A simples atitude de não jogar direto no lixo ou no ralo da pia o óleo de cozinha usado pode contribuir para a redução da poluição ambiental. Mas o que fazer com o óleo vegetal que não será mais usado? Não existe um modelo ideal de descarte, mas uma alternativa simples tem sido reaproveitá-lo para fazer sabão. Para isso, são necessários, além do próprio óleo, água e soda cáustica.

LOBO, I. Sabão feito com óleo de cozinha. Disponível em: http://pga.pgr.mpf.gov.br. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

Com base no texto, a reação química que permite o reaproveitamento do óleo vegetal é denominada

- A redução.
- epoxidação.
- substituição.
- esterificação.
- saponificação.

## Dificuldade: 650

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## QUESTÃO 116

O sulfeto de mercúrio(II) foi usado como pigmento vermelho para pinturas de quadros e murais. Esse pigmento, conhecido como vermilion, escurece com o passar dos anos, fenômeno cuja origem é alvo de pesquisas. Aventou-se a hipótese de que o vermilion seja decomposto sob a ação da luz, produzindo uma fina camada de mercúrio metálico na superfície. Essa reação seria catalisada por íon cloreto presente na umidade do ar.

WOGAN, T. Mercury's Dark Influence on Art. Disponível em: www.chemistryworld.com.
Acesso em: 26 abr. 2018 (adaptado).

Segundo a hipótese proposta, o íon cloreto atua na decomposição fotoquímica do vermilion

- A reagindo como agente oxidante.
- deslocando o equilíbrio químico.
- diminuindo a energia de ativação.
- precipitando cloreto de mercúrio.
- absorvendo a energia da luz visível.

ANO: 2021

## Dificuldade: 800

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## 

Com o objetivo de identificar a melhor espécie produtora de madeira para construção (com resistência mecânica e à degradação), foram analisadas as estruturas anatômicas de cinco espécies, conforme o quadro.

Tecido analisado					
Espécie Periderme/Esclerênquima	Doridormo/Englerânguimo	Flooms/Foolorênguima	Xilema		
	Floema/Esclerênquima	Alburno	Cerne		
1	+/+	+/-	+	+++	
2	+/-	+/-	+++	_	
3	++/-	+++/+	+	_	
4	+++/+	+++ / -	+	_	
5	+++/+	+++/+	++	+	

Legenda: (–) ausente, (+) presente em pequena quantidade, (++) presente em média quantidade, (+++) presente em grande quantidade.

Qual espécie corresponde ao objetivo proposto?

- **A** 1
- **3** 2
- G 3
- 0 4
- **3** 5

## Dificuldade: 750

Competência: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

## Questão 108 enemaça

As águas subterrâneas têm sido contaminadas pelo uso de pesticidas na agricultura. Entre as várias substâncias usualmente encontradas, algumas são apresentadas na figura. A distinção dessas substâncias pode ser feita por meio de uma análise química qualitativa, ou seja, determinando sua presença mediante a adição de um reagente específico. O hidróxido de sódio é capaz de identificar a presença de um desses pesticidas pela reação ácido-base de Brönsted-Lowry.

O teste positivo será observado com o pesticida

- A 1.
- B II.
- III.
- IV.
- Q V.