



Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Olá, estudante!

Um tema muito importante na área de Ciências da Natureza é a ecologia, que trata das mais diversas relações existentes no meio ambiente. Este tema está presente em 8,3% das questões focadas em Biologia no ENEM. Com importância semelhante, Biotecnologia também é recorrente, em 8,1%.

Bastante ampla e presente na vida dos alunos ao longo do Ensino Médio, Química Orgânica é terceiro assunto mais cobrado no ENEM, representando 19,2% das questões. Em Física, esse lugar fica com Ondulatória, que registrou 18%.

No próximo fascículo, voltaremos a estudar Língua Portuguesa, Inglês e Espanhol.

Bons estudos!

Questão 1

“Temos hoje o dobro de moléculas de dióxido de carbono (CO_2) em volta de nossas mãos do que havia na época em que Charles Darwin passou pelo Brasil (século XIX)”, disse Vieira. Segundo a pesquisadora, isso ocorre porque, desde a Revolução Industrial, as atividades humanas têm jogado na atmosfera grandes quantidades de carbono que estavam estocadas na litosfera.

TOLEDO, Karina. Alteração nos ciclos de carbono e nitrogênio preocupa pesquisadores. *Agência FAPESP*, 30 jun. 2014. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 23 dez. 2017. (adaptado)

As grandes quantidades de carbono, às quais o texto se refere, que antes estavam estocadas na litosfera, estão sendo liberadas para a atmosfera por meio do(da)

- emprego de agrotóxicos.
- aplicação de fertilizantes.
- uso de combustíveis fósseis.
- utilização de clorofluorcarbonetos.
- desmatamento de regiões florestais.

Questão 2

A atmosfera primitiva da Terra possuía uma composição bastante distinta da atual, apresentando gás carbônico, gás nitrogênio, vapor-d'água e, possivelmente, monóxido de carbono, em quantidades significativas. Em menores quantidades, provavelmente havia metano, ácido sulfídrico e amônia. Essa composição é associada a uma lista de ingredientes para a origem da vida, dispondo, ainda, das condições químicas favoráveis às reações que fornecem os elétrons para montagem de moléculas essenciais ao organismo, como proteínas, lipídios, carboidratos e ácidos nucleicos.

A composição química da atmosfera primitiva da Terra, descrita no texto, permite caracterizá-la como

- ácida.
- anfótera.
- neutra.
- oxidante.
- reduzida.

Questão 3

Cientistas chineses anunciaram nesta quarta-feira o nascimento dos primeiros macacos clonados usando a mesma técnica com a qual, em 1996, foi criada a ovelha Dolly. Embora a clonagem já tenha sido feita em primatas anteriormente, o primeiro macaco clonado da história nasceu em 1999, mas para criá-lo foi usada uma técnica diferente, que simula a divisão de um embrião em dois para gerar gêmeos. Neste novo caso, cientistas usaram a técnica da transferência nuclear, que permite o desenvolvimento de clones idênticos a partir de uma célula de um único indivíduo. Os pesquisadores usaram um fibroblasto do tecido conjuntivo de um feto de macaca. O núcleo de uma dessas células foi introduzido em óvulos vazios que, uma vez fertilizados, foram incubados por mães até nascerem os dois clones.

DOMÍNGUEZ, Nuño. *El País*. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com>>. Acesso em: 25 jan. 2018. (adaptado)

A recente técnica empregada pelos cientistas se diferencia da primeira clonagem de macaco realizada anteriormente ao

- obter indivíduos com o mesmo genoma.
- utilizar material genético proveniente de apenas um óvulo.
- duplicar o material genético de células-tronco embrionárias.
- empregar células somáticas especializadas como fonte do material genético.
- ormar embriões a partir de diferentes núcleos de células do mesmo indivíduo.

Questão 4

Em um episódio da série *Grey's Anatomy*, os médicos se deparam com um caso de uma doença bastante rara, a Síndrome de Li-Fraumeni. Ela é decorrente de uma mutação do gene TP53. A perda desse gene compromete a apoptose das células e suprime a regulação do crescimento celular. Dessa forma, os portadores dessa síndrome tendem a apresentar uma maior predisposição para o desenvolvimento de tumores cancerígenos em idade precoce (abaixo dos 30 anos).

Os portadores da síndrome citada apresentam em comum o(a)

- baixa taxa de metástase.
- proliferação celular exacerbada.
- taxa metabólica celular reduzida.
- ausência do aparecimento de neoplasias.
- índice regular de contágio da doença entre organismos.

Questão 5

Em uma cena do filme *Star Wars V – O Império Contra-Ataca*, o personagem Han Solo utiliza uma tática bastante incomum para salvar seu amigo, Luke Skywalker, desacordado no planeta – extremamente gelado – Hoth. Com a ajuda de um sabre de luz, Han faz um corte expressivo na região da barriga de um animal denominado Tauntaun, expondo uma grande quantidade de gordura, que envolve Luke, salvando a vida deste.

Um dos motivos de Han Solo ter conseguido salvar seu amigo foi a capacidade que o tecido adiposo tem de

- produzir hormônios específicos, denominados esteroides.
- dificultar trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente.
- possuir carboidratos de reserva que atuam no isolante térmico.
- armazenar lipídios insaturados, sólidos à temperatura ambiente.
- armazenar calor e moléculas de ATP que oferecem proteção contra o frio.

Questão 6

Na perda de peso pela queima de gordura, usam-se exercícios para fazer o metabolismo do organismo gastar mais calorias e, com isso, utilizar o estoque de “combustível” que está armazenado nos tecidos adiposos.

COMO queimar gordura e conseguir definição muscular. Disponível em: <<http://biotreino.com.br>>. Acesso em: 12 nov. 2018. (adaptado)

A perda de peso é decorrente do catabolismo da biomassa, e esta é convertida em

- a) polissacarídeos, armazenados no fígado.
- b) excretas nitrogenadas, eliminadas pela urina.
- c) calor, absorvido integralmente pelo organismo.
- d) compostos inorgânicos, liberados pelo organismo.
- e) proteínas estruturais, utilizadas nos tecidos musculares.

Questão 7

Grupo constrói barco ecológico com garrafas PET para tirar lixo do mar

Uma embarcação ecológica feita com 820 garrafas de plástico chamou a atenção de banhistas que passavam pela praia de Santos, no litoral de São Paulo, na tarde do dia 19 de setembro de 2015. O barco levou cerca de dois meses para ser construído e foi utilizado para recolher lixo do mar.

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

Por questões de segurança, a embarcação não deve ficar com mais de 80% do próprio volume submerso. Considere que cada uma das garrafas utilizadas tem 2 litros de volume e não forma bolsões de ar e que a densidade da água é 1 000 kg/m³.

Respeitando a regra de segurança, a massa máxima que essa embarcação suporta é de

- a) 656 kg.
- b) 800 kg.
- c) 1 312 kg.
- d) 1 640 kg.
- e) 2 050 kg.

Questão 8

Um viaduto cedeu e provocou a interdição do trânsito na pista expressa da Marginal Pinheiros, próximo ao Parque Villa-Lobos, por volta das 3h30 da madrugada da quinta-feira, 15 de novembro de 2018. De acordo com a Defesa Civil, as placas do viaduto sofreram uma grande dilatação. O descolamento entre as partes da estrutura provocou um desnível e formou uma espécie de “degrau” de aproximadamente dois metros de altura no viaduto.

Disponível em: <<http://www.creasp.org.br>>. Acesso em: 8 abr. 2019. (adaptado)



Um veículo que trafegava no viaduto a, aproximadamente, 54 km/h perdeu o contato com a parte mais alta da pista e, sob efeito da aceleração da gravidade de 10 m/s², caiu para a parte mais baixa. Desconsidere as inclinações das pistas, praticamente horizontais, e a resistência do ar.

No instante imediatamente anterior à colisão com a parte mais baixa da via, a componente vertical da velocidade desse veículo, em metro por segundo, foi de

- a) $0,6\sqrt{10}$
- b) $2\sqrt{10}$
- c) $3,6\sqrt{10}$
- d) $5\sqrt{10}$
- e) $7,2\sqrt{10}$

Questão 9

A ideia de transmissão de energia elétrica sem uso de fios de conexão não é nova; no final do século XIX, o brilhante cientista Nikola Tesla já havia tentado introduzi-la em larga escala e não obteve sucesso devido a dificuldades experimentais. Hoje, alguns celulares podem ser carregados mesmo a alguns metros de distância de uma base conectada a uma tomada, sem haver fios conectando esses aparelhos. Essa base converte a energia elétrica da tomada em ondas eletromagnéticas que são captadas pelo celular, transformando estas em energia elétrica para carregar a própria bateria.

O princípio físico de funcionamento desse carregamento sem fios de conexão ocorre, também, quando um(a)

- a) pilha acende uma lâmpada ao terem os terminais de uma conectados aos da outra.
- b) bússola tem a própria agulha alinhada às linhas de campo magnético terrestre em determinada região.
- c) corrente elétrica percorre dois fios condutores longos e retilíneos paralelos um ao outro e eles se repelem.
- d) transformador altera a tensão elétrica de uma tomada para um eletrodoméstico de tensão nominal diferente.
- e) capacitor tem as placas carregadas positivamente e negativamente no momento em que é ligado a uma bateria de tensão constante.

Questão 10

A geração da energia elétrica no país é realizada primordialmente por usinas hidrelétricas. Essa energia é gerada por meio de motores que recebem a energia do movimento das águas e realizam sua conversão em energia elétrica.

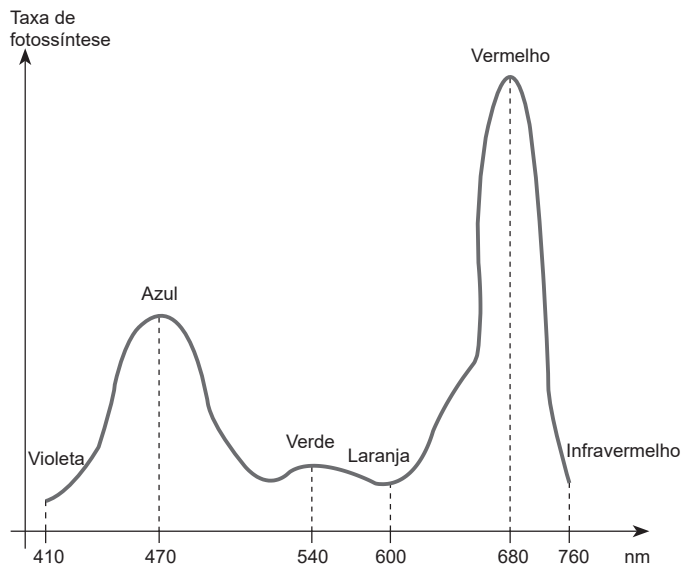
Uma região rural é abastecida com energia elétrica por 50 transformadores cuja tensão é de 13 200 V cada, e a corrente de transmissão recebida pelo transformador é de 5 A. Considere que a região seja abastecida por uma usina hidrelétrica com 5 geradores e a altura do reservatório se encontra em 100 metros.

Qual a vazão da água que passa pelos geradores e permite o abastecimento?

- a) 66 kg/s
- b) 132 kg/s
- c) 330 kg/s
- d) 660 kg/s
- e) 3 300 kg/s

Questão 11

Uma estufa foi projetada para cultivar determinada planta, cuja taxa de fotossíntese em relação ao espectro de luz está descrita no gráfico a seguir.



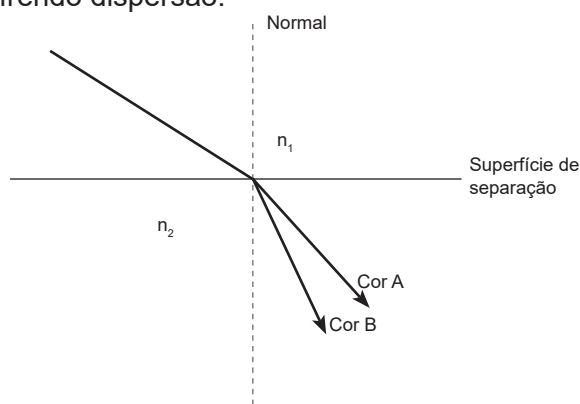
Considere que a iluminação da estufa está na cor violeta. Desejando aumentar a eficiência da estufa, a frequência da luz emitida foi modificada para a frequência de maior eficiência da fotossíntese.

Qual a relação $\frac{f'}{f}$ entre a nova frequência (f') e a frequência inicial (f) emitida pela estufa?

- a) 0,54
- b) 0,60
- c) 0,76
- d) 1,32
- e) 1,66

Questão 12

Uma luz dicromática composta por azul e vermelho é emitida do meio 1 ao meio 2 e refratada de acordo com a imagem a seguir, sofrendo dispersão.



Considere que no meio 2 o comprimento de onda da luz azul é de 420 nm e o da luz vermelha, 620 nm. Além disso, para a cor B, $n_2 = 1,5n_1$ e para a cor A, $n_2 = 1,4n_1$.

A relação entre o seno do ângulo no meio 2 e o seno do ângulo no meio 1 $\left(\frac{\text{sen}\theta_2}{\text{sen}\theta_1}\right)$, em relação à normal, dos feixes de luz azul e vermelho, será, respectivamente,

- a) $\frac{7}{5}$ e $\frac{3}{2}$.
- b) $\frac{3}{2}$ e $\frac{7}{5}$.
- c) $\frac{5}{7}$ e $\frac{2}{3}$.
- d) $\frac{2}{3}$ e $\frac{5}{7}$.
- e) $\frac{29}{30}$ e $\frac{29}{28}$.

Questão 13

O Decreto nº 9 713, de 19 de abril de 1977, tornou obrigatória a introdução de uma gota de solução de nitrato de prata (AgNO_3) de concentração 1% (m/v) em cada um dos olhos de recém-nascidos, dentro de até uma hora depois do nascimento da criança, para ajudar a prevenir a oftalmia (conjuntivite) gonocócica.

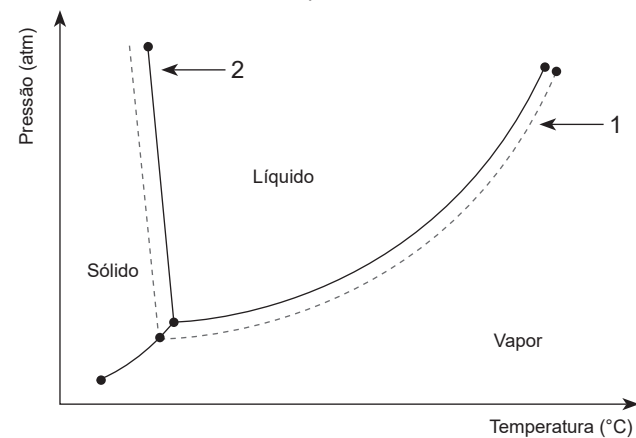
Considere as massas molares (g/mol): $\text{Ag} = 108$; $\text{AgNO}_3 = 170$ e o volume de uma gota = 0,05 mL.

Com base no texto, a massa de prata, em mg, inserida nos dois olhos de uma única criança é mais próxima de

- a) 0,1.
- b) 0,2.
- c) 0,6.
- d) 1,0.
- e) 1,6.

Questão 14

Durante a realização de um experimento, um químico preparou uma solução salina com 10% de NaCl em um determinado solvente. Em seguida, ele separou dois recipientes, um com essa solução salina e outro com o solvente utilizado na forma pura. Entretanto, ele esqueceu em qual recipiente estava o solvente puro. Para descobrir, decidiu construir experimentalmente os diagramas de fases de ambos os líquidos. O gráfico a seguir mostra os dados obtidos pelo químico, e cada curva (uma contínua e outra seccionada) corresponde a um líquido (solução salina e solvente puro).



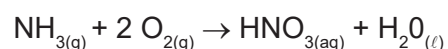
Ao ver o gráfico, o químico conseguiu identificar ambos os líquidos. Considere que os dados foram obtidos nas mesmas condições experimentais e que o NaCl é um soluto não volátil.

Com base na análise do gráfico, o solvente puro é representado pela curva

- a) 2, pois ela apresenta maior temperatura do ponto crítico.
- b) 1, pois a temperatura de congelamento da solução salina é maior que a do solvente.
- c) 2, pois a solução salina apresenta pressão de vapor menor do que a do solvente puro.
- d) 2, pois a temperatura de ebulição do solvente puro é maior do que a da solução salina.
- e) 1, pois a solução salina apresenta ponto triplo em uma pressão maior do que a do solvente puro.

Questão 15

Um dos ácidos mais importantes da indústria química é o ácido nítrico (HNO₃). Ele é utilizado, principalmente, na produção de fertilizantes e explosivos. Esse ácido pode ser obtido por meio do processo Ostwald, e a reação global desse processo é demonstrada a seguir.



Considere as massas molares (g/mol): NH₃ = 17; O₂ = 32; HNO₃ = 63 e o rendimento da reação = 100%.

Em uma indústria de fertilizantes, o processo Ostwald utilizou 76,5 g de NH₃ e 6 mols de O₂ para produzir ácido nítrico. A massa de HNO₃ produzida, em grama, foi mais próxima de

- a) 14.
- b) 21.
- c) 189.
- d) 284.
- e) 378.

Questão 16

A técnica de raios x é um processo de imagem frequentemente utilizado para visualizar estruturas densas, como ossos. Entretanto, o reconhecimento de estruturas moles é menos preciso, pois as radiografias não conseguem diferenciar essas estruturas. Para resolver esse problema, o uso de contrastes passou a ser muito utilizado. Por exemplo, no exame de arteriografia, um contraste artificial é administrado dentro da artéria, que a torna opaca aos raios x, impedindo a passagem deles. O fluxo natural do sangue transporta o contraste, permitindo que o radiologista obtenha uma série de imagens que mostram o suprimento sanguíneo de um órgão ou membro. Assim, estreitamentos ou obstruções de artérias podem, então, ser identificados e tratados.

RAIO X. Disponível em: <<https://pharma.bayer.com.br>>. Acesso em: 17 mar. 2019. (adaptado)

No contexto do que foi exposto no texto, o uso do contraste para a realização do exame se torna necessário, pois

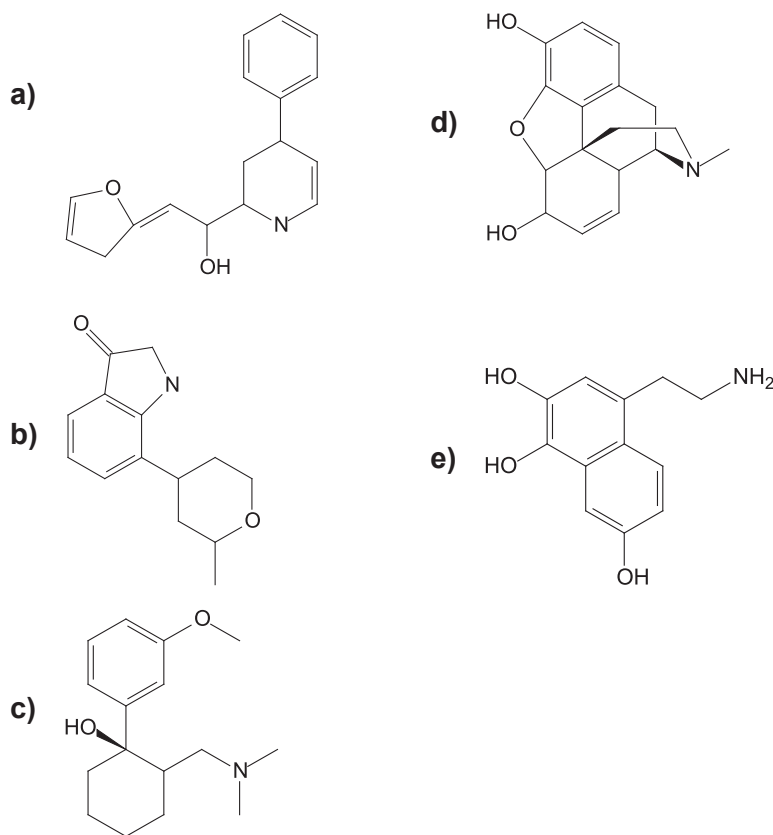
- a) os sais do contraste emitem raios x, otimizando a imagem.
- b) os componentes que constituem o sangue possuem baixa densidade.
- c) as substâncias do contraste possuem baixa densidade e absorvem os raios x.
- d) a reação do contraste com os componentes do sangue permite a liberação de energia.
- e) a viscosidade do sangue aumenta, e a velocidade dele diminui com o uso do contraste.

Questão 17

A morfina é uma substância extraída da flor da papoula e originou o ópio, que já era prescrito para pacientes desde meados de 400 a.C. A morfina é utilizada para aliviar dores intensas, como as de pacientes em estado terminal de câncer. Na Química, ela é classificada como um alcaloide, pois é um composto orgânico que possui um nitrogênio dentro de um anel cíclico, caracterizando uma amina terciária na estrutura.

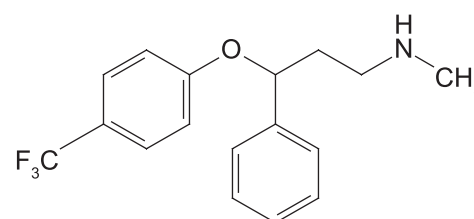
ALCALOIDES. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br>>. Acesso em: 12 mar. 2019. (adaptado)

Com base nas informações contidas no texto, a estrutura da morfina é



Questão 18

Um medicamento utilizado como antidepressivo, contra obsessão e antibulímico apresenta como princípio ativo a substância fluoxetina, que apresenta a estrutura a seguir:



Esse composto apresenta isomeria óptica e apenas um dos enantiômeros tem atividade no organismo. Isso ocorre porque a fluoxetina

- a) exibe carbono quiral, que pode gerar dois isômeros cis e trans.
- b) contém funções orgânicas que interferem em sua atividade óptica.
- c) possui dois carbonos quirais, que geram dois enantiômeros diferentes.
- d) apresenta isômeros com propriedades físico-químicas pouco similares.
- e) tem apenas um carbono quiral e, portanto, dois enantiômeros diferentes.

Gabarito

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

COMENTÁRIOS

1) C

Os combustíveis fósseis (carvão mineral, gás natural e petróleo) são compostos ricos em carbono, formados por meio de processos naturais ao longo de milhões de anos. Os combustíveis fósseis encontram-se armazenados na litosfera, e a sua queima provoca a liberação de grandes quantidades de gás carbônico para a atmosfera.

2) E

A característica de que a atmosfera primitiva da Terra possuía potencial para fornecer os elétrons é referida como “atmosfera redutora”. Essa característica difere-se da atmosfera atual, que tem alto poder oxidante, especialmente devido à liberação de gás oxigênio pelos fotossintetizantes.

3) D

Na primeira técnica de clonagem mencionada no texto, os clones são gerados do estímulo à separação de células embrionárias para formar dois indivíduos. Neste caso recente, a técnica insere um núcleo proveniente de uma célula somática já especializada, o fibroblasto de um feto, em um óvulo anucleado.

4) B

A mutação do gene TP53 compromete o ciclo celular, afetando a apoptose das células (morte) e suprimindo a regulação do crescimento celular. Isso faz com que ocorra uma proliferação celular exacerbada nos pacientes portadores da Síndrome de Li-Fraumeni, gerando vários tumores cancerígenos.

5) B

O tecido adiposo atua como isolante térmico, auxiliando na manutenção da temperatura do corpo, indispensável para a vida em ambientes mais frios.

6) D

A respiração aeróbica é um dos principais processos relacionados à perda de peso, pois consiste na oxidação da matéria orgânica (biomassa). Nesse processo, a matéria orgânica é convertida em CO_2 e H_2O , compostos inorgânicos que são eliminados do corpo pela respiração pulmonar e pela transpiração.

7) C

Converte-se a densidade de kg/m^3 para kg/L :

$$1000 \text{ kg/m}^3 = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{1000 \text{ kg}}{1000 \text{ dm}^3} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} = 1 \text{ kg/L}$$

Em seguida, sabendo que, para que a embarcação flutue, o empuxo E deve ser igual ao peso total P, tem-se:

$$E = P$$

$$d \cdot V_s \cdot g = m \cdot g$$

$$1 \cdot (80\% \cdot 2 \cdot 820) = m$$

$$0,8 \cdot 2 \cdot 820 = m$$

$$m = 1312 \text{ kg}$$

8) B

Sabendo que o movimento vertical é uniformemente variado, aplica-se a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$v^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 2$$

$$v = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$$

9) D

As ondas eletromagnéticas emitidas pela base geram corrente elétrica induzida no celular, carregando a bateria deste. Esse fenômeno é conhecido como indução eletromagnética, que ocorre em transformadores quando, em um lado deles com determinado número de espiras, uma corrente elétrica alternada produz um campo magnético variável e, assim, induz corrente elétrica nas espiras do outro lado.

10) D

O cálculo deve ser realizado, inicialmente, da potência máxima de cada transformador, ou seja:

$$P = U \cdot I$$

$$P = 13200 \cdot 5$$

$$P = 66000 \text{ W}$$

Como há 5 geradores, deverá ser produzido $10 \cdot P = 660 \text{ kW}$ de potência. O cálculo da energia produzida será dado por:

$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{1000m}{\Delta t} = 660 \text{ kW}$$

$$\frac{m}{\Delta t} = 660 \text{ kg/s}$$

11) B

A maior eficiência de fotossíntese, pelo gráfico, é na cor vermelha, em que a taxa de fotossíntese encontra-se no ponto máximo. Nesse caso, o cálculo da relação entre as frequências deve ser feito pela relação de Taylor:

$$v = \lambda \cdot f$$

A relação entre o comprimento de ondas e a frequência é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior o comprimento de onda, menor a frequência e vice-versa. Assim, tem-se:

$$\frac{f'}{f} = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{410}{680} = 0,60$$

12) D

A refração que ocorre quando a luz passa do meio 1 para o meio 2 reduz o ângulo em relação à normal dos feixes de luz e, conseqüentemente, reduz o seno. Assim, pela figura, pode-se notar que o comprimento de onda da cor azul é menor que o da cor vermelha. Como quanto maior for o comprimento de onda, menor será o índice de refração, tem-se que a cor A será a cor vermelha e a cor B será a cor azul.

13) C

Para calcular a massa de prata inserida nos dois olhos de uma única criança, é preciso descobrir o volume da solução de AgNO_3 1% que foi utilizada. Como foi aplicada apenas uma gota em cada olho, o volume da solução foi igual a $2 \cdot 0,05 \text{ mL} = 0,1 \text{ mL}$. Dessa forma, é possível calcular a massa de nitrato de prata contida nesse volume:

$$1 \text{ g de AgNO}_3 \quad \text{—————} \quad 100 \text{ mL}$$

$$x \quad \text{—————} \quad 0,1 \text{ mL}$$

$$x = 1 \cdot 10^{-3} \text{ g de AgNO}_3$$

Com base na massa de nitrato de prata inserida, é possível calcular a massa de prata inserida nos olhos dessa criança, pois 1 mol de AgNO_3 possui 1 mol de Ag. Logo:

$$170 \text{ g de AgNO}_3 \quad \text{—————} \quad 108 \text{ g de Ag}$$

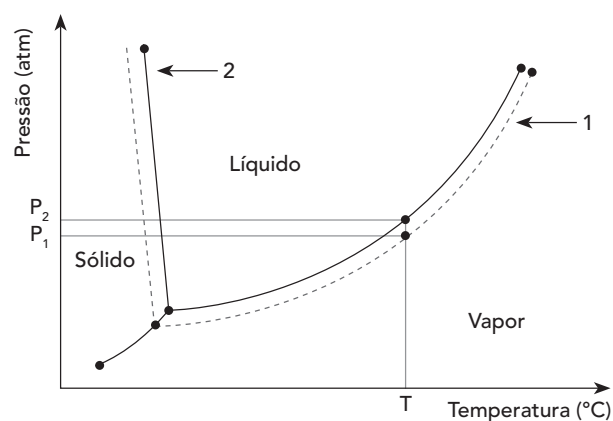
$$1 \cdot 10^{-3} \text{ g de AgNO}_3 \quad \text{—————} \quad y$$

$$y = 0,63 \cdot 10^{-3} \text{ g de Ag}$$

Assim, a quantidade de prata adicionada nos olhos da criança foi mais próxima de 0,6 mg.

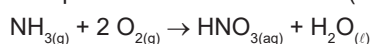
14) C

Ao adicionar um soluto não volátil em um solvente, algumas propriedades físicas desse solvente serão modificadas, como as temperaturas do ponto triplo, do ponto crítico, de ebulição e de fusão. A dissociação do NaCl faz com que as moléculas do solvente fiquem mais presas à fase líquida, pois as forças intermoleculares do tipo íon-dipolo dificultam a evaporação do solvente. Dessa forma, observando a representação a seguir, a pressão de vapor da solução salina (P_1) será menor do que a do solvente puro (P_2), para uma mesma temperatura T. Assim, a curva que representa o solvente puro é a 2.



15) C

De acordo com a reação balanceada de produção de ácido nítrico (HNO₃) pelo processo Ostwald (demonstrada a seguir), é possível notar que a razão estequiométrica entre a amônia (NH₃), o oxigênio (O₂) e o HNO₃ é de 1:2:1.

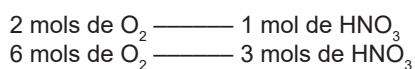


Dessa forma, é necessário descobrir se existe algum reagente limitante para o processo. Para isso, basta calcular o número de mols de NH₃ utilizado:

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{m_{\text{NH}_3}}{\text{MM}_{\text{NH}_3}}$$

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{76,5}{17} = 4,5 \text{ mols}$$

Como a relação estequiométrica entre o NH₃ e o O₂ é de 1:2, o reagente limitante é o oxigênio, pois, para reagir completamente com 4,5 mols de amônia, seriam necessários 9 mols de O₂, mas só foram utilizados 6 mols dessa molécula no processo. Assim, a massa de HNO₃ é calculada com base no número de mols de O₂ utilizados, uma vez que esse é o reagente limitante:



A reação produziu 3 mols de ácido nítrico. Para descobrir a massa sintetizada desse ácido, basta multiplicar o número de mols encontrado pelo número atômico do HNO₃, encontrando 63 · 3 = 189 g.

16) B

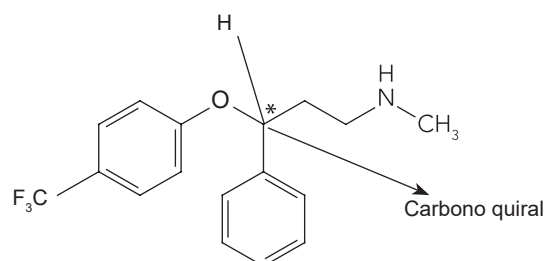
Os contrastes utilizados em radiografias normalmente são compostos por bário, iodo ou gadolínio – elementos pesados da tabela periódica. A maior densidade desses elementos permite o bloqueio dos raios x, gerando uma imagem que permite analisar o caminho pelo qual o sangue circula. Os elementos que compõem o sangue possuem baixa densidade, por isso não conseguem bloquear a passagem dos raios x, fazendo-se necessário o uso dos contrastes.

17) D

Na estrutura apresentada na alternativa, é possível identificar um átomo de nitrogênio em uma cadeia cíclica de carbonos. Esse átomo de nitrogênio está ligado a outros três carbonos, caracterizando uma amina terciária. Assim, essa é a estrutura correta da morfina.

18) E

A fluoxetina tem apenas um carbono quiral (carbono com 4 ligantes diferentes), como pode ser observado na figura:



Desse modo, há dois enantiômeros (isômeros opticamente ativos) possíveis, um dextrogiro e um levogiro.