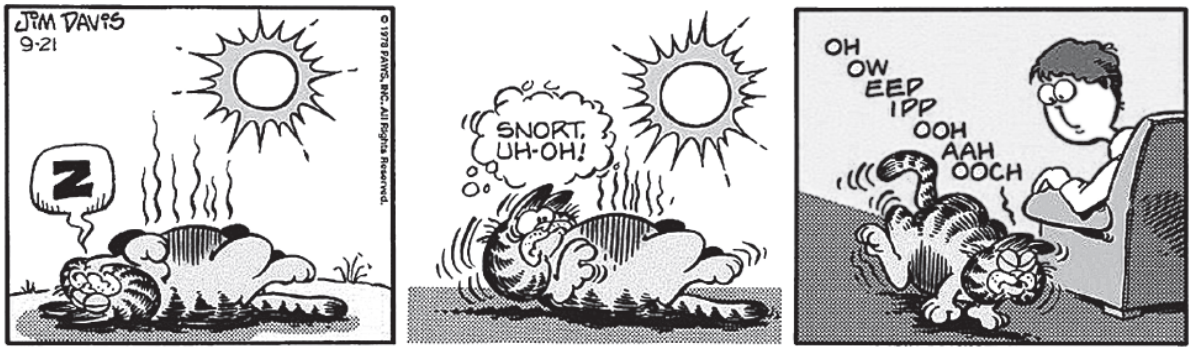
NATUREZA

QUESTÃO 127



DAVIS, J. Disponível em: http://garfield.com. Acesso em: 15 ago. 2014.

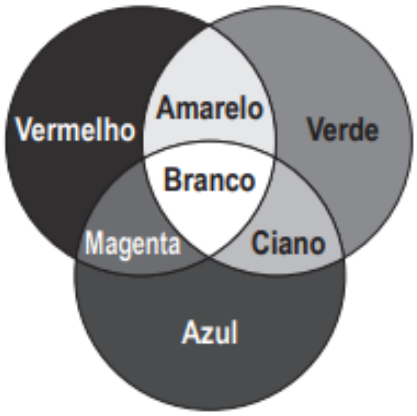
A faixa espectral da radiação solar que contribui fortemente para o efeito mostrado na tirinha é caracterizada como

A) visível.
B) amarela.
C) vermelha.
D) ultravioleta.
E) infravermelha.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 130

Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores que enxergamos são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura.



A protanopia é um tipo de daltonismo em que há diminuição ou ausência de receptores da cor vermelha. Considere um teste com dois voluntários: uma pessoa com visão normal e outra com caso severo de protanopia. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Para qual cartão os dois voluntários identificarão a mesma cor?

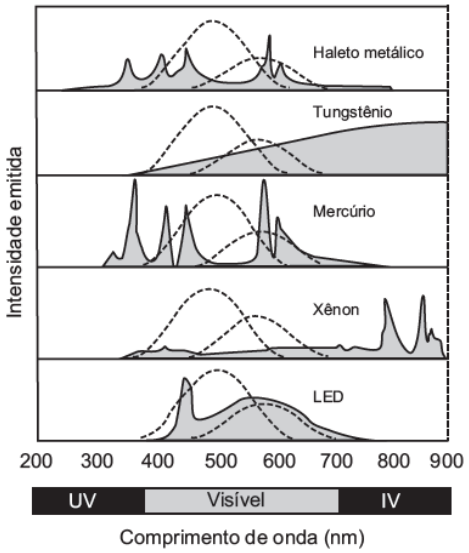
A) Vermelho.
B) Magenta.
C) Amarelo.
D) Branco.
E) Azul.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 125

A figura mostra como é a emissão de radiação eletromagnética para cinco tipos de lâmpada: haleto metálico, tungstênio, mercúrio, xênon e LED (diodo emissor de luz). As áreas marcadas em cinza são proporcionais à intensidade da energia liberada pela lâmpada. As linhas pontilhadas mostram a sensibilidade do olho humano aos diferentes comprimentos de onda. UV e IV são as regiões do ultravioleta e do infravermelho, respectivamente.

Um arquiteto deseja iluminar uma sala usando uma lâmpada que produza boa iluminação, mas que não aqueça o ambiente.



Disponível em: http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu. Acesso em: 8 maio 2017 (adaptado).

Qual tipo de lâmpada melhor atende ao desejo do arquiteto?

A) Haleto metálico.
B) Tungstênio.
C) Mercúrio.
D) Xênon.
E) LED.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 101

O veneno da cascavel pode causar hemorragia com risco de morte a quem é picado pela serpente. No entanto, pesquisadores do Brasil e da Bélgica desenvolveram uma molécula de interesse farmacêutico, a PEG-collineína-1, a partir de uma proteína encontrada no veneno dessa cobra, capaz de modular a coagulação sanguínea. Embora a técnica não seja nova, foi a primeira vez que o método foi usado a partir de uma toxina animal na sua forma recombinante, ou seja, produzida em laboratório por um fungo geneticamente modificado.

JULIÃO, A. **Técnica modifica proteína do veneno de cascavel e permite criar fármaco que modula a coagulação sanguínea**. Disponível em: https://agencia.fapesp.br. Acesso em: 22 nov. 2021 (adaptado).

Esse novo medicamento apresenta potencial aplicação para

A impedir a formação de trombos, típicos em alguns casos de acidente vascular cerebral.

B tratar consequências da anemia profunda, em razão da perda de grande volume de sangue.

C evitar a manifestação de urticárias, comumente relacionadas a processos alérgicos.

D reduzir o inchaço dos linfonodos, parte da resposta imunitária de diferentes infecções.

E regular a oscilação da pressão arterial, característica dos quadros de hipertensão.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 115

O elemento iodo (I) tem função biológica e é acumulado na tireoide. Nos acidentes nucleares de Chernobyl e Fukushima, ocorreu a liberação para a atmosfera do radioisótopo ^{131}I, responsável por enfermidades nas pessoas que foram expostas a ele. O decaimento de uma massa de 12 microgramas do isótopo ^{131}I foi monitorado por 14 dias, conforme o quadro.

Tempo (dia)	**Massa residual de ^{131}I** (µg)
0	12,0
2	10,1
4	8,5
5	7,8
6	7,2
8	6,0
14	3,6

Após o período de 40 dias, a massa residual desse isótopo é mais próxima de

A 2,4 µg.
B 1,5 µg.
C 0,8 µg.
D 0,4 µg.
E 0,2 µg.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 135 enem2021

As radiações ionizantes são caracterizadas por terem energia suficiente para arrancar elétrons de um átomo. Ao interagirem com os tecidos do corpo humano, dão origem a diversos efeitos, que podem levar à morte de células. Os principais tipos de radiação ionizante são as radiações gama (originadas em transições nucleares), raios X (originados em transições eletrônicas), alfa (núcleos de hélio), elétrons e nêutrons. O quadro apresenta algumas propriedades para esses diferentes tipos de radiação.

Tipo de radiação	Massa (u.m.a)	Carga
Gama	0	0
Raios X	0	0
Alfa	4	+2
Elétrons	1/2 000	−1
Nêutrons	1	0

Para uma mesma intensidade de radiação, a que tem o menor poder de penetração em tecidos é a radiação

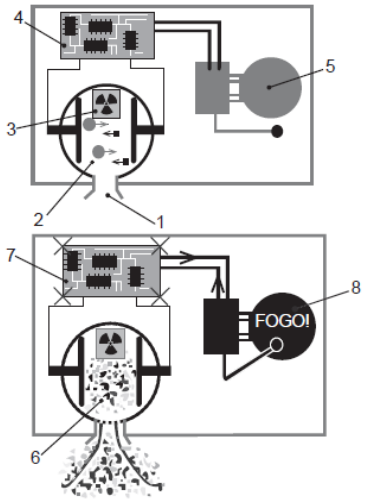
A) alfa.
B) gama.
C) raios X.
D) elétrons.
E) nêutrons.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 99

Detectores de fumaça baseados em ionização funcionam como se fossem um "nariz eletrônico", acusando a presença de moléculas incomuns (fumaça) em seu interior. Dentro do aparelho, conforme esquematizado na figura, existe uma câmara de ionização aberta para o ar (1) e preenchida com íons (2) formados pelos choques das moléculas do ar com as partículas emitidas pelo elemento químico amerício $^{243}_{95}Am$ (3). O amerício expele, no interior da câmara, pequenas partículas radioativas, chamadas partículas alfa, que são núcleos de átomos de $^{4}_{2}He$. Com o choque, são formados cátions e elétrons, que transitam em direções opostas entre dois eletrodos. Enquanto houver cátions e elétrons se movendo no interior da câmara, uma corrente se estabelece entre os eletrodos no circuito (4) e, por se considerar que tudo está bem, o alarme (5) permanece em silêncio.

Entretanto, se um incêndio acontecer, partículas de fumaça entram no detector e começam a obstruir a câmara de ionização (6). As partículas de fumaça se prendem aos íons, e o circuito no detector acusa essa mudança imediatamente (7), acionando o alarme (8). Assim que o incêndio é controlado, e a fumaça é removida, a câmara de detecção fica limpa, os íons voltam a se deslocar entre os eletrodos como antes, o circuito é desligado e o alarme para de tocar.



Disponível em: www.explainthatstuff.com. Acesso em: 3 dez. 2018 (adaptado).

O sensor percebe a fumaça quando ela interrompe o(a)

A) fissão nuclear do gás hélio.
B) passagem de corrente elétrica.
C) transmutação das moléculas do ar.
D) decaimento radioativo do amerício.
E) fusão nuclear entre o hélio e o amerício.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 115

Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

A mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.

B combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.

C diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.

D transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.

E promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

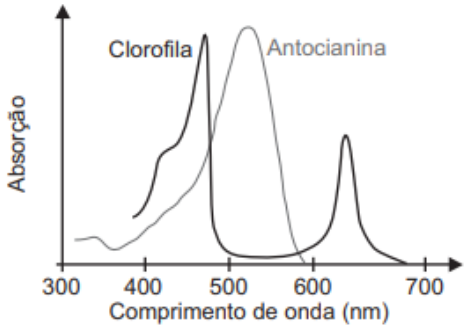
7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 105 enem2021

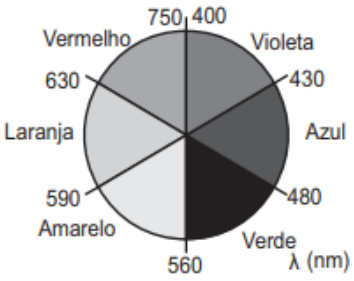
No outono, as folhas das árvores mudam de cor, de verde para tons de amarelo, castanho, laranja e vermelho. A cor verde das folhas deve-se ao pigmento clorofila. Nas plantas de folhas caducas, a produção de clorofila diminui e o tom verde desvanece, permitindo assim que outros pigmentos, como o caroteno, de coloração amarelo-alaranjado, e a antocianina, de tons avermelhados, passem a dominar a tonalidade das folhas. A coloração observada se dá em função da interação desses pigmentos com a radiação solar.

Conforme apresentado no espectro de absorção, as moléculas de clorofila absorvem a radiação solar nas regiões do azul e do vermelho, assim a luz refletida pelas folhas tem falta desses dois tons e as vemos na cor verde. Já as antocianinas absorvem a luz desde o azul até o verde. Nesse caso, a luz refletida pelas folhas que contêm antocianinas aparece conforme as cores complementares, ou seja, vermelho-alaranjado.

Espectro de absorção na região do visível



Cores complementares



Disponível em: https://vidauniversoydemas.wordpress.com. Acesso em: 6 dez. 2017 (adaptado).

Em qual faixa do espectro visível os carotenos absorvem majoritariamente?

A) Entre o violeta e o azul.
B) Entre o azul e o verde.
C) Entre o verde e o amarelo.
D) Entre o amarelo e o laranja.
E) Entre o laranja e o vermelho.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 131

Com a descoberta de emissões de energia do rádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno foi denominado radiação α (alfa) ou emissão α. Posteriormente, verificou-se que a emissão α na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons. Assim, no decaimento α, um núcleo instável emite partículas α, tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

Se um núcleo de rádio-226 emitir duas partículas α, o número de massa do núcleo filho será

A) 226.

B) 224.

C) 222.

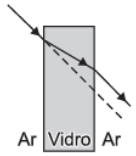
D) 220.

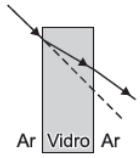
E) 218.

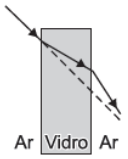
QUESTÃO 121

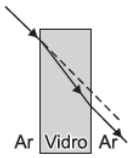
O feixe de um laser incide obliquamente na lateral de uma janela de vidro, cujo índice de refração é maior do que o do ar, e a atravessa. Uma representação esquemática dessa situação utiliza linhas pontilhadas para demonstrar a trajetória que o feixe teria, caso não sofresse refração, e linhas contínuas com setas para mostrar a trajetória realmente seguida pelo feixe.

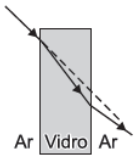
Qual representação esquemática apresenta a trajetória seguida pelo feixe de laser quando atravessa a janela de vidro?

A


B


C


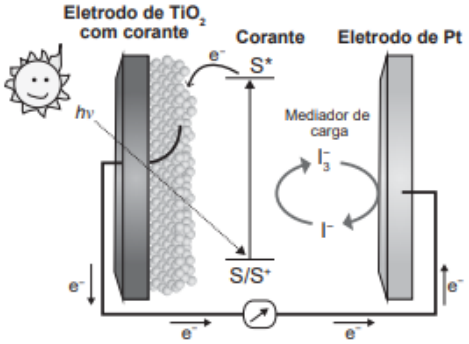
D


E


7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 110

Células solares à base de TiO_2 sensibilizadas por corantes (S) são promissoras e poderão vir a substituir as células de silício. Nessas células, o corante adsorvido sobre o TiO_2 é responsável por absorver a energia luminosa ($h\nu$), e o corante excitado (S*) é capaz de transferir elétrons para o TiO_2. Um esquema dessa célula e os processos envolvidos estão ilustrados na figura. A conversão de energia solar em elétrica ocorre por meio da sequência de reações apresentadas.



$$TiO_2|S + h\nu \longrightarrow TiO_2|S^* \quad (1)$$

$$TiO_2|S^* \longrightarrow TiO_2|S^+ + e^- \quad (2)$$

$$TiO_2|S^+ + \frac{3}{2}\,I^- \longrightarrow TiO_2|S + \frac{1}{2}\,I_3^- \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}\,I_3^- + e^- \longrightarrow \frac{3}{2}\,I^- \quad (4)$$

LONGO, C.; DE PAOLI, M.-A. Dye-Sensitized Solar Cells: A Successful Combination of Materials. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, n. 6, 2003 (adaptado).

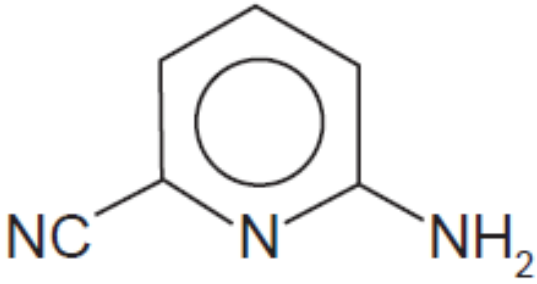
A reação 3 é fundamental para o contínuo funcionamento da célula solar, pois

A reduz íons I^- a I_3^-.
B regenera o corante.
C garante que a reação 4 ocorra.
D promove a oxidação do corante.
E transfere elétrons para o eletrodo de TiO_2.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 134

A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomos de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura química da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.



A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

A) C—C
B) C—N
C) C=C
D) C=N
E) C≡N

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 116

O ácido ricinoleico, um ácido graxo funcionalizado, cuja nomenclatura oficial é ácido D-(−)-12-hidroxi-octadec-*cis*-9-enoico, é obtido da hidrólise ácida do óleo de mamona. As aplicações do ácido ricinoleico na indústria são inúmeras, podendo ser empregado desde a fabricação de cosméticos até a síntese de alguns polímeros.

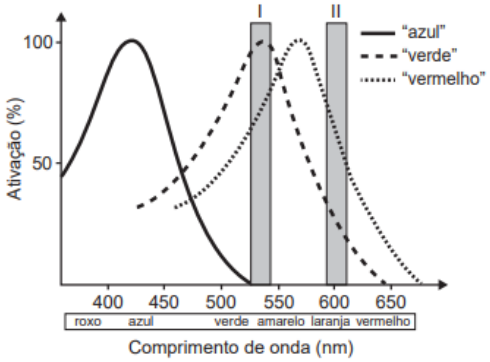
Para uma amostra de solução desse ácido, o uso de um polarímetro permite determinar o ângulo de

A) refração.
B) reflexão.
C) difração.
D) giro levógiro.
E) giro destrógiro.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 91

Muitos primatas, incluindo nós humanos, possuem visão tricromática: têm três pigmentos visuais na retina sensíveis à luz de uma determinada faixa de comprimentos de onda. Informalmente, embora os pigmentos em si não possuam cor, estes são conhecidos como pigmentos "azul", "verde" e "vermelho" e estão associados à cor que causa grande excitação (ativação). A sensação que temos ao observar um objeto colorido decorre da ativação relativa dos três pigmentos. Ou seja, se estimulássemos a retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico), não excitaríamos o pigmento "azul", o pigmento "verde" seria ativado ao máximo e o "vermelho" seria ativado em aproximadamente 75%, e isso nos daria a sensação de ver uma cor amarelada. Já uma luz na faixa de comprimento de onda de 600 nm (retângulo II) estimularia o pigmento "verde" um pouco e o "vermelho" em cerca de 75%, e isso nos daria a sensação de ver laranja-avermelhado. No entanto, há características genéticas presentes em alguns indivíduos, conhecidas coletivamente como Daltonismo, em que um ou mais pigmentos não funcionam perfeitamente.



Disponível em: www.comprehensivephysiology.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Caso estimulássemos a retina de um indivíduo com essa característica, que não possuísse o pigmento conhecido como "verde", com as luzes de 530 nm e 600 nm na mesma intensidade luminosa, esse indivíduo seria incapaz de

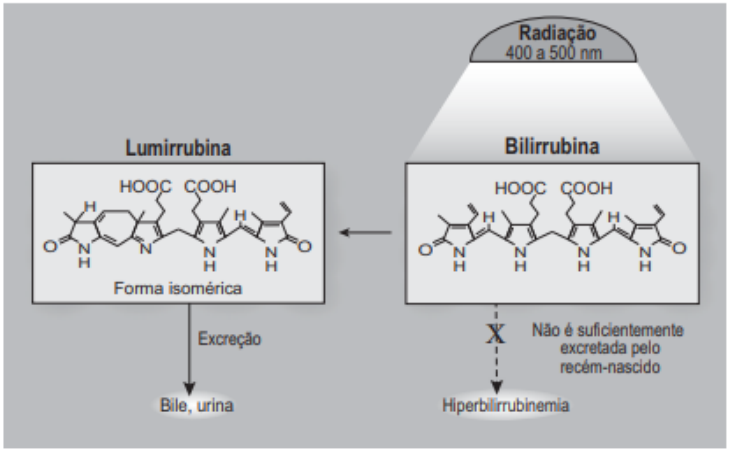
A) identificar o comprimento de onda do amarelo, uma vez que não possui o pigmento "verde".
B) ver o estímulo de comprimento de onda laranja, pois não haveria estimulação de um pigmento visual.
C) detectar ambos os comprimentos de onda, uma vez que a estimulação dos pigmentos estaria prejudicada.
D) visualizar o estímulo do comprimento de onda roxo, já que este se encontra na outra ponta do espectro.
E) distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento "vermelho" na mesma intensidade.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 109 enem2021

A icterícia, popularmente conhecida por amarelão, é uma patologia frequente em recém-nascidos. Um bebê com icterícia não consegue metabolizar e excretar de forma eficiente a bilirrubina. Com isso, o acúmulo dessa substância deixa-o com a pele amarelada. A fototerapia é um tratamento da icterícia neonatal, que consiste na irradiação de luz no bebê. Na presença de luz, a bilirrubina é convertida no seu isômero lumirrubina que, por ser mais solúvel em água, é excretada pela bile ou pela urina. A imagem ilustra o que ocorre nesse tratamento.

MOREIRA, M. et al. **O recém-nascido de alto risco**: teoria e prática do cuidar [on-line]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2004 (adaptado).



WANG, J. et. al. Challenges of phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia (Review). **Experimental and Therapeutic Medicine**, n. 21, 2021 (adaptado).

Na fototerapia, a luz provoca a conversão da bilirrubina no seu isômero

A) ótico.
B) funcional.
C) de cadeia.
D) de posição.
E) geométrico.

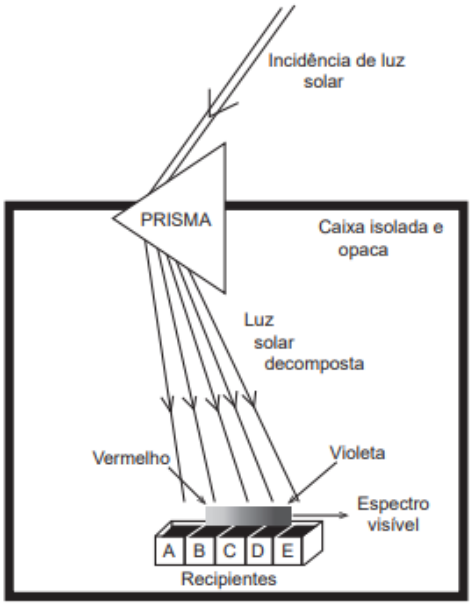
7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

Questão 116 enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Herschel, em 1880, começou a escrever sobre a condensação da luz solar no foco de uma lente e queria verificar de que maneira os raios coloridos contribuem para o aquecimento. Para isso, ele projetou sobre um anteparo o espectro solar obtido com um prisma, colocou termômetros nas diversas faixas de cores e verificou nos dados obtidos que um dos termômetros iluminados indicou um aumento de temperatura maior para uma determinada faixa de frequências.

SAYURI, M.; GASPAR, M. B. Infravermelho na sala de aula. Disponível em: www.cienciamao.usp.br. Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Para verificar a hipótese de Herschel, um estudante montou o dispositivo apresentado na figura. Nesse aparato, cinco recipientes contendo água, à mesma temperatura inicial, e separados por um material isolante térmico e refletor são posicionados lado a lado (A, B, C, D e E) no interior de uma caixa de material isolante térmico e opaco. A luz solar, ao entrar na caixa, atravessa o prisma e incide sobre os recipientes. O estudante aguarda até que ocorra o aumento da temperatura e a afere em cada recipiente.



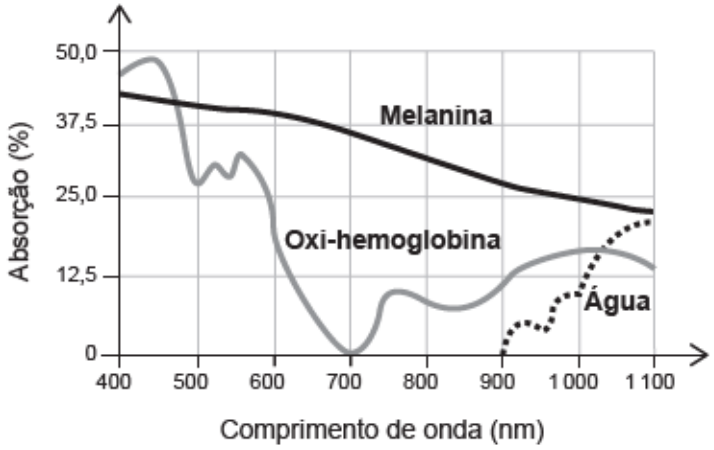
Em qual dos recipientes a água terá maior temperatura ao final do experimento?

A) A
B) B
C) C
D) D
E) E

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 103

A epilação a *laser* (popularmente conhecida como depilação a *laser*) consiste na aplicação de uma fonte de luz para aquecer e causar uma lesão localizada e controlada nos folículos capilares. Para evitar que outros tecidos sejam danificados, selecionam-se comprimentos de onda que são absorvidos pela melanina presente nos pelos, mas que não afetam a oxi-hemoglobina do sangue e a água dos tecidos da região em que o tratamento será aplicado. A figura mostra como é a absorção de diferentes comprimentos de onda pela melanina, oxi-hemoglobina e água.



MACEDO, F. S.; MONTEIRO, E. O. Epilação com *laser* e luz intensa pulsada. **Revista Brasileira de Medicina**. Disponível em: www.moreirajr.com.br. Acesso em: 4 set. 2015 (adaptado).

Qual é o comprimento de onda, em nm, ideal para a epilação a *laser*?

A) 400
B) 700
C) 1 100
D) 900
E) 500

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

QUESTÃO 100

Duas jarras idênticas foram pintadas, uma de branco e a outra de preto, e colocadas cheias de água na geladeira. No dia seguinte, com a água a 8 °C, foram retiradas da geladeira e foi medido o tempo decorrido para que a água, em cada uma delas, atingisse a temperatura ambiente. Em seguida, a água das duas jarras foi aquecida até 90 °C e novamente foi medido o tempo decorrido para que a água nas jarras atingisse a temperatura ambiente.

Qual jarra demorou menos tempo para chegar à temperatura ambiente nessas duas situações?

A A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.

B A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.

C As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.

D A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.

E A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©

GABARITO H22

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

7 mm ruled × 35 lines
Discover Notes ©