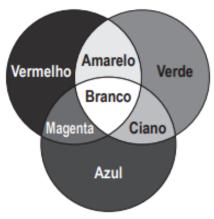
NATUREZA



Nº1 - Q130:2019 - H22 - Proficiência: 535.48

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?

- Vermelho.
- Magenta.
- Amarelo.
- Branco.
- Azul.

Nº2 - Q135:2021 - H22 - Proficiência: 627.31

Questão 135 enem2027-

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

- alfa.
- gama.
- raios X.
- elétrons.
- nêutrons.

Nº3 - Q115:2019 - H22 - Proficiência: 636.75

| _ | | - | | 4.55 | - | 4 | d | |
|---|---|---|---|------|---|---|---|---|
| u | u | ш | 3 | Ld | u | | ш | J |

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.

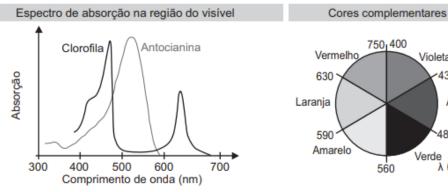
A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- O combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

Nº4 - Q105:2021 - H22 - Proficiência: 647.95

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.



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

560

Violeta

430

480

λ (nm)

Verde

Em qual faixa do espectro visível os carotenos absorvem majoritariamente?

- Entre o violeta e o azul.
- Entre o azul e o verde.
- Entre o verde e o amarelo.
- Entre o amarelo e o laranja.
- Entre o laranja e o vermelho.

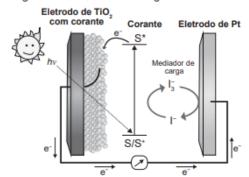
$N^{\circ}5$ - Q131:2020 - H22 - Proficiência: 664.06

| (| Questão 131 (2020enem 2020enem 2020enem) | |
|---------|---|---|
| • | Com a descoberta de emissões de energia do | • |
| r | ádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno | |
| f | oi denominado radiação α (alfa) ou emissão α. | |
| F | 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 | • |
| r | número de massa do núcleo filho será | |
| | • • • • | • |
| | A 226. | |
| | 3 224. | |
| | 9 222. | |
| | | |
| (| D 220. | • |
| | | |

Nº6 - Q110:2018 - H22 - Proficiência: 690.77

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.



$$TiO_2|S + h_V \rightarrow TiO_2|S^*$$
 (1)

$$\text{TiO}_{2}|S^{\star} \rightarrow \text{TiO}_{2}|S^{+} + e^{-}$$
 (2)

$$\text{TiO}_{2}|S^{+} + \frac{3}{2}|I^{-} \longrightarrow \text{TiO}_{2}|S + \frac{1}{2}|I_{3}^{-}$$
 (3)

$$\frac{1}{2}I_3^- + e^- \rightarrow \frac{3}{2}I^-$$
 (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

- reduz íons l- a l₃-.
- regenera o corante.
- garante que a reação 4 ocorra.
- promove a oxidação do corante.
- transfere elétrons para o eletrodo de TiO₂.

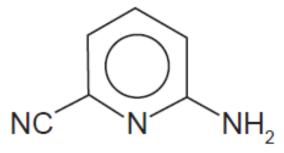
$N^{\circ}7$ - Q116:2019 - H22 - Proficiência: 692.87

| Qι | uestão 116 |
|-------------------|---|
| oci óle ind | O ácido ricinoleico, um ácido graxo funcionalizado, a nomenclatura oficial é ácido D-(-)-12-hidroxi- tadec-cis-9-enoico, é obtido da hidrólise ácida do eo de mamona. As aplicações do ácido ricinoleico na lústria são inúmeras, podendo ser empregado desde fabricação de cosméticos até a síntese de alguns límeros. |
| | ra uma amostra de solução desse ácido, o uso de um larímetro permite determinar o ângulo de |
| A | refração. |
| _ | reflexão. |
| В | renexao. |
| | difração. |
| Θ | |
| 0 | difração. |
| 0 | difração. giro levógiro. |
| Θ 0 | difração. giro levógiro. |
| 0 | difração. giro levógiro. |
| Θ 0 | difração. giro levógiro. |
| 0 | difração. giro levógiro. |

Nº8 - Q134:2018 - H22 - Proficiência: 693.64

QUESTÃO 134 I

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.



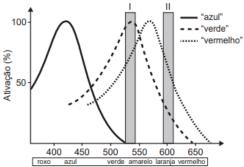
A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- A C-C
- 6 C—N
- Θ C=C
- C=N
- G C≡N

Nº9 - Q91:2018 - H22 - Proficiência: 701.99

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.



Comprimento de onda (nm)

Disponivel 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

- didentificar o comprimento de onda do amarelo, uma vez que n\u00e3o possui o pigmento "verde".
- 9 ver o estímulo de comprimento de onda laranja, pois não haveria estimulação de um pigmento visual.
- detectar ambos os comprimentos de onda, uma vez que a estimulação dos pigmentos estaria prejudicada.
- visualizar o estímulo do comprimento de onda roxo, já que este se encontra na outra ponta do espectro.
- distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento "vermelho" na mesma intensidade.

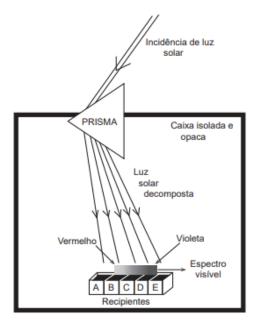
Nº10 - Q116:2020 - H22 - Proficiência: 751.05

Questão 116 Paga en em paga en em

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 do | is recipientes a | a adua tera | maior | temperatura | ao final | do experimento? |
|------------|------------------|-------------|-------|-------------|----------|-----------------|

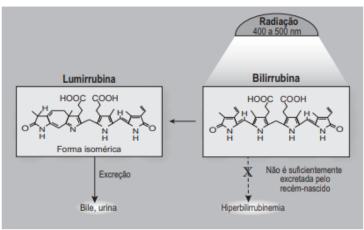
- A
- B
- **9** C
- O
- **3** E

Nº11 - Q109:2021 - H22 - Proficiência: 754.22

Questão 109 enem202

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]. Río 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

- ótico.
- funcional.
- de cadeia.
- de posição.
- geométrico.

Nº12 - Q100:2018 - H22 - Proficiência: 823.59

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 jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.
- A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.
- As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.
- A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.
- A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.

GABARITO - Matemática H22 5 - E 7 - D 1 - E 2 - A 3 - D 6 - B 8 - E 9 - E 10 - A 11 - C 12 - A