

### QUESTÃO 01

(SOMOS 2023) O hidrogênio contém excelentes propriedades; por exemplo, um quilo de hidrogênio (H<sub>2</sub>) possui aproximadamente a mesma quantidade de energia que 3,5 litros de petróleo ou 2,1 kg de gás natural ou 2,8 kg de gasolina (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> – massa molar 114 g/mol), e ele pode ser obtido facilmente por se encontrar em alta quantidade em todo o nosso redor; por exemplo, a eletrólise da água ou por reforma de álcool ou hidrocarbonetos metanol, etanol, metano, gás natural e outros, etc. Assim, é considerado por muitos o “combustível ideal”.

CRIZOL, A. Disponível em: [www.repositorio.unis.edu.br](http://www.repositorio.unis.edu.br). Acesso em: 11 nov. 2021 (adaptado).

Para a geração de uma mesma quantidade de energia de 1 kg de gás hidrogênio, a substituição da gasolina por esse combustível apresenta uma redução da emissão de gás carbônico (massa molar 44 g/mol) de, aproximadamente,

- A 1,0 kg.
- B 3,1 kg.
- C 6,5 kg.
- D 8,7 kg.
- E 10,8 kg.

### QUESTÃO 02

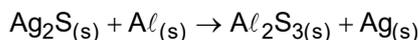
(BERNOULLI 2023) O ciprofloxacino (massa molar igual a 331 g) é um medicamento que possui amplo espectro de ação contra bactérias e, por isso, é muito utilizado para combater uma variedade de infecções. Por exemplo, ele é muito indicado para infecções oculares causadas por microrganismos suscetíveis, úlceras de córnea e conjuntivites, sendo comercializado na forma de um colírio em um frasco de 5 mL cuja concentração é igual a 35% m/V. A quantidade de matéria de ciprofloxacino em um frasco desse colírio é de, aproximadamente,

- A  $1,0 \cdot 10^{-3}$  mol.
- B  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol.
- C  $1,0 \cdot 10^{-2}$  mol.
- D  $5,0 \cdot 10^{-2}$  mol.
- E  $1,0 \cdot 10^{-1}$  mol.

### QUESTÃO 03

(Enem PPL - Adaptada) Objetos de prata sofrem escurecimento devido à sua reação com enxofre. Estes materiais recuperam seu brilho característico quando envoltos por papel alumínio e mergulhados em um recipiente contendo água quente e sal de cozinha.

A reação não balanceada que ocorre é:



Dados da massa molar dos elementos (g mol<sup>-1</sup>):

$$\text{Ag} = 108; \text{S} = 32.$$

UCKO, D. A. *Química para as ciências da saúde: uma introdução à química geral, orgânica e biológica*. São Paulo: Manole, 1995 (adaptado).

Utilizando o processo descrito com 80% de rendimento, a massa aproximada de prata metálica regenerada na superfície de um objeto que contenha 7,44 g de Ag<sub>2</sub>S, será

- A 0,54 g.
- B 1,08 g.
- C 1,91 g.
- D 2,16 g.
- E 5,18 g.

### QUESTÃO 04

(BERNOULLI 2023) O minério de ferro (constituído principalmente de uma mistura de óxidos desse elemento) é um dos mais importantes bens minerais para o desenvolvimento industrial da nação, uma vez que é parte essencial da indústria do aço, onde mundialmente cerca de 98% de todo o minério de ferro extraído é utilizado. O Brasil e a Austrália dominam a produção mundial de ferro, cada um com cerca de um terço das exportações totais no mundo. No entanto, além de possuir cerca de 13% das reservas mundiais, o minério de ferro brasileiro apresenta maior teor de ferro (62%) em relação à média mundial. Anualmente, são produzidos cerca de 220 milhões de toneladas de minério de ferro no Brasil.

Disponível em: . Acesso em: 14 dez. 2021 (Adaptação).

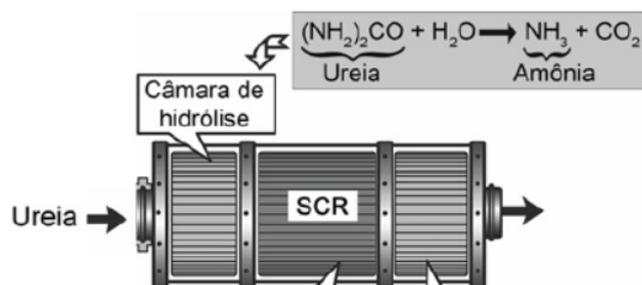
A quantidade de ferro (Fe) extraída anualmente no Brasil, em mol, é de, aproximadamente, Dado: Massa molar do Fe = 56 g.mol<sup>-1</sup>.

- A  $2,43 \cdot 10^9$ .
- B  $3,93 \cdot 10^9$ .
- C  $2,43 \cdot 10^{12}$ .
- D  $3,93 \cdot 10^{12}$ .
- E  $7,86 \cdot 10^{12}$ .



**QUESTÃO 05**

Em uma câmara de hidrólise, foram injetados 150 g de ureia,  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , em solução, a uma temperatura de aproximadamente  $200^\circ\text{C}$ , na presença de um catalisador redutor seletivo (SCR), utilizado no pós-tratamento em aplicações *diesel*. Nessa etapa do processo, formaram-se 68 g de amônia ( $\text{NH}_3$ ), além de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), conforme representado a seguir:



Disponível em: <www.mte-thomson.com.br>. Acesso em: 21 set. 2021 (Adaptação).

Nas condições apresentadas, o rendimento da reação foi de, aproximadamente,

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1, C = 12, N = 14 e O = 16.

- A 45%.
- B 60%.
- C 65%.
- D 80%.
- E 90%.

**QUESTÃO 06**

(Enem PPL 2022) Uma escola realizou uma pesquisa entre todos os seus estudantes e constatou que três em cada dez deles estão matriculados em algum curso extracurricular de língua estrangeira.

Em relação ao número total de estudantes dessa escola, qual porcentagem representa o número de alunos matriculados em algum curso extracurricular de língua estrangeira?

- A 0,3%
- B 0,33%
- C 3%
- D 30%
- E 33%

**QUESTÃO 07**

(Enem 2022) Em janeiro de 2013, foram declaradas 1.794.272 admissões e 1.765.372 desligamentos no Brasil, ou seja, foram criadas 28.900 vagas de emprego, segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), divulgados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Segundo o Caged, o número de vagas criadas em janeiro de 2013 sofreu uma queda

de 75%, quando comparado com o mesmo período de 2012.

Disponível em: <http://portal.mte.gov.br>. Acesso em: 23 fev. 2013 (adaptado).

De acordo com as informações dadas, o número de vagas criadas em janeiro de 2012 foi

- A 16.514.
- B 86.700.
- C 115.600.
- D 441.343.
- E 448.568.

**QUESTÃO 08**

(Enem 2022) Uma equipe de marketing digital foi contratada para aumentar as vendas de um produto ofertado em um site de comércio eletrônico. Para isso, elaborou um anúncio que, quando o cliente clica sobre ele, é direcionado para a página de vendas do produto. Esse anúncio foi divulgado em duas redes sociais, A e B, e foram obtidos os seguintes resultados:

- rede social A: o anúncio foi visualizado por 3.000 pessoas; 10% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 3% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R\$ 100,00;
- rede social B: o anúncio foi visualizado por 1.000 pessoas; 30% delas clicaram sobre o anúncio e foram redirecionadas para o site; 2% das que clicaram sobre o anúncio compraram o produto. O investimento feito para a publicação do anúncio nessa rede foi de R\$ 200,00.

Por experiência, o pessoal da equipe de marketing considera que a quantidade de novas pessoas que verão o anúncio é diretamente proporcional ao investimento realizado, e que a quantidade de pessoas que comprarão o produto também se manterá proporcional à quantidade de pessoas que clicarão sobre o anúncio.

O responsável pelo produto decidiu, então, investir mais R\$ 300,00 em cada uma das duas redes sociais para a divulgação desse anúncio e obteve, de fato, o aumento proporcional esperado na quantidade de clientes que compraram esse produto. Para classificar o aumento obtido na quantidade (Q) de compradores desse produto, em consequência dessa segunda divulgação, em relação aos resultados observados na primeira divulgação, o responsável pelo produto adotou o seguinte critério:

- $Q \leq 60\%$  : não satisfatório;
- $60\% < Q \leq 100\%$  : regular;
- $100\% < Q \leq 150\%$  : bom;
- $150\% < Q \leq 190\%$  : muito bom;
- $190\% < Q \leq 200\%$  : excelente.

O aumento na quantidade de compradores, em consequência dessa segunda divulgação, em relação ao que foi registrado com a primeira divulgação, foi classificado como





- A não satisfatório.
- B regular.
- C bom.
- D muito bom.
- E excelente.

**QUESTÃO 09**

**(Enem PPL 2022)** A associação de comerciantes varejistas de uma cidade, a fim de incrementar as vendas para o Natal, decidiu promover um fim de semana de descontos e promoções, no qual produtos e serviços estariam com valores reduzidos. Antes do período promocional, um celular custava R\$ 300,00 e teve seu preço reajustado, passando a custar R\$ 315,00. Durante o fim de semana de descontos e promoções, o preço desse celular recebeu um desconto de 20%.

O desconto dado no preço do celular, em porcentagem, com base no valor dele anteriormente ao aumento sofrido antes da promoção, foi de

- A 15,24%
- B 16,00%
- C 19,04%
- D 21,00%
- E 25,00%

**QUESTÃO 10**

**(Enem PPL 2022)** Toda a iluminação de um escritório é feita utilizando-se 40 lâmpadas incandescentes que produzem 600 lúmens (lúmen = unidade de energia luminosa) cada. O gerente planeja reestruturar o sistema de iluminação desse escritório, utilizando somente lâmpadas fluorescentes que produzem 1.600 lúmens, para aumentar a quantidade de energia luminosa em 50%.

Para alcançar seu objetivo, a quantidade mínima de lâmpadas fluorescentes que o gerente desse escritório deverá instalar é

- A 10.
- B 14.
- C 15.
- D 16.
- E 23.

**QUESTÃO 11**

**(Enem 2022)** Em uma loja, o preço promocional de uma geladeira é de R\$ 1.000,00 para pagamento somente em dinheiro. Seu preço normal, fora da promoção, é 10% maior. Para pagamento feito com o cartão de crédito da loja, é dado um desconto de 2% sobre o preço normal.

Uma cliente decidiu comprar essa geladeira, optando pelo pagamento com o cartão de crédito da loja. Ela calculou que o valor a ser pago seria o preço promocional acrescido de 8%. Ao ser informada pela loja do valor a pagar, segundo sua opção, percebeu uma diferença entre seu cálculo e o valor que lhe foi apresentado.

O valor apresentado pela loja, comparado ao valor calculado pela cliente, foi

- A R\$ 2,00 menor.
- B R\$ 100,00 menor.
- C R\$ 200,00 menor.
- D R\$ 42,00 maior.
- E R\$ 80,00 maior.

    Gabarito

- |       |       |
|-------|-------|
| 01. D | 07. C |
| 02. B | 08. C |
| 03. E | 09. B |
| 04. C | 10. E |
| 05. D | 11. A |
| 06. D |       |



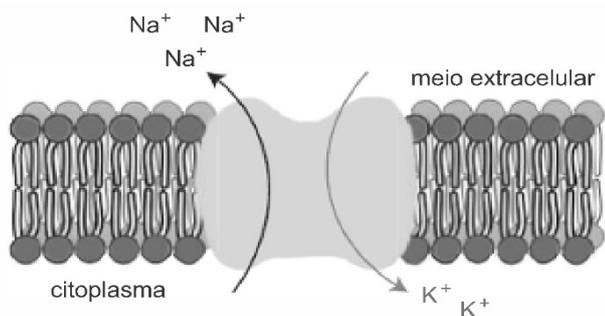
QUESTÃO 01

(Enem) O choque elétrico é uma sensação provocada pela passagem de corrente elétrica pelo corpo. As consequências de um choque vão desde um simples susto à morte. A circulação das cargas elétricas depende da resistência do material. Para o corpo humano, essa resistência varia de  $1000 \Omega$ , quando a pele está molhada, até  $100\ 000 \Omega$ , quando a pele está seca. Uma pessoa descalça, lavando sua casa com água, molhou os pés e, acidentalmente, pisou em um fio desencapado, sofrendo uma descarga elétrica em uma tensão de  $120 \text{ V}$ . Qual a intensidade máxima de corrente elétrica que passou pelo corpo da pessoa?

- A 1,2 mA
- B 120 mA
- C 8,3 A
- D 833 A
- E 120 kA

QUESTÃO 02

A produção e a transmissão do impulso nervoso nos neurônios têm origem no mecanismo da bomba de sódio-potássio. Esse mecanismo é responsável pelo transporte de íons  $\text{Na}^+$  para o meio extracelular e  $\text{K}^+$  para o interior da célula, gerando o sinal elétrico. A ilustração abaixo representa esse processo.



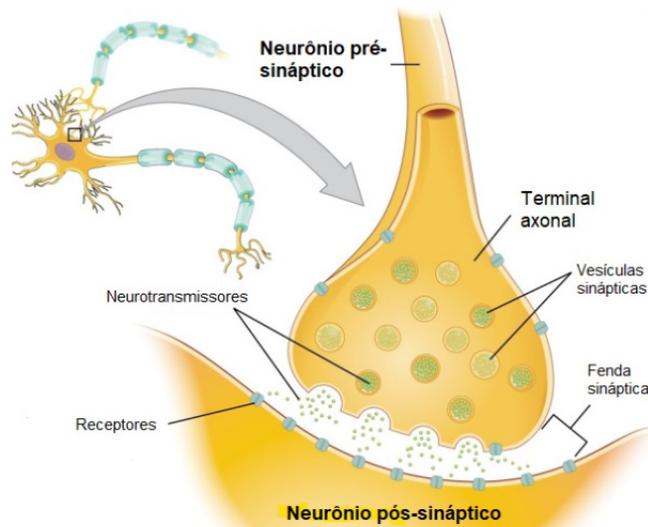
Adaptado de researchgate.net.

O impulso nervoso, ou potencial de ação, é uma consequência da alteração brusca e rápida da diferença de potencial transmembrana dos neurônios. Admita que a diferença de potencial corresponde a  $0,07 \text{ V}$  e a intensidade da corrente estabelecida, a  $7,0 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ . A ordem de grandeza da resistência elétrica dos neurônios, em ohms, equivale a:

- A  $10^2$
- B  $10^3$
- C  $10^4$
- D  $10^5$
- E  $10^6$

QUESTÃO 03

Uma nova técnica de microscopia permitiu medir pela primeira vez a eletricidade que flui por sinapses individuais, as conexões entre as células do sistema nervoso. Isso permitiu medir pela primeira vez o fluxo de corrente nos minúsculos terminais sinápticos.



Trata-se de uma corrente iônica, disparada pelo movimento de íons  $\text{Ca}^{2+}$  através dos chamados canais de cálcio dependentes da tensão (ou VGCCs, sigla do inglês *voltage-gated calcium channels*).

O valor de pico da corrente de  $\text{Ca}^{2+}$  foi de  $4,4 \text{ pA}$  por micrômetro quadrado.

A pesquisa abre uma nova perspectiva para os estudos sobre a atividade neuronal em escala nanométrica.

Considerando os dados apresentados, qual será o número de íons de  $\text{Ca}^{2+}$  transferidos através de um micrômetro quadrado em apenas 1 segundo?

- A  $0,275 \cdot 10^6$  íons.
- B  $1,375 \cdot 10^6$  íons.
- C  $0,275 \cdot 10^7$  íons.
- D  $1,375 \cdot 10^7$  íons.
- E  $2,175 \cdot 10^8$  íons.

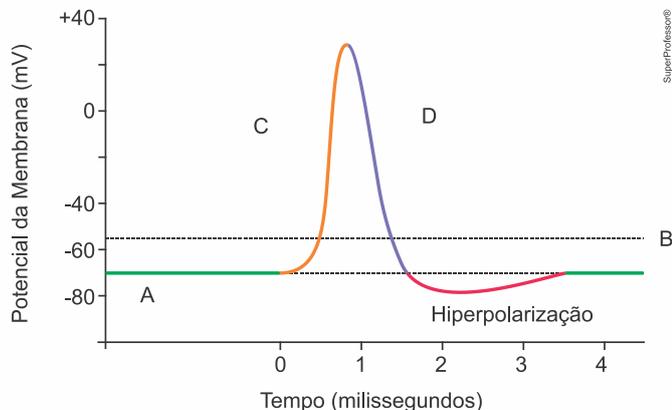




**QUESTÃO 04**

Observe abaixo e responda a seguir.

Mudanças na voltagem e na permeabilidade iônica que ocorrem em um segmento da membrana de um neurônio durante um potencial de ação



O sistema nervoso é formado por milhares de células que apresentam a capacidade de integração e regulação das funções dos diversos órgãos e sistemas corporais, enviando sinais químicos e elétricos. Os potenciais de ação são sinais elétricos conduzidos pelos axônios. A análise do gráfico permite compreender como ocorre a condução do impulso nervoso. Pode-se concluir que a letra

- A C refere-se ao potencial de ação. Nessa fase, canais de sódio dependentes de voltagem abrem-se e há um influxo de sódio para o meio interno, tornando-o negativo.
- B D refere-se à fase descendente do potencial de ação. Nela, canais de potássio dependentes de voltagem abrem-se e íons potássio saem da célula, o que torna o meio interno mais positivo.
- C B representa o limiar de excitabilidade do estímulo, abaixo do qual ocorrerá a despolarização do neurônio.
- D A corresponde ao potencial de membrana em repouso, fase em que a soma das cargas positivas e negativas no meio intracelular e extracelular é igual a zero.
- E A refere-se ao estado de repouso. Nesse estado, os canais de sódio e de potássio dependentes de voltagem estão fechados e os neurônios encontram-se polarizados.

**QUESTÃO 05**

Para realizar a leitura de um livro, uma mulher de meia idade, faz uso de uma lupa a fim de focalizar corretamente as letras impressas no papel.



A lente usada permite à mulher uma correta focalização das letras impressas no papel.

Neste caso, a ametropia da qual esta pessoa sofre e o sinal do grau da lente utilizada são, respectivamente

- A presbiopia, negativo
- B hipermetropia, negativo
- C presbiopia, positivo
- D hipermetropia, positivo
- E miopia, negativo

**QUESTÃO 06**

Entre as chamadas ametropias (problemas de focalização) a miopia é a doença de visão mais comum, estimando-se que afete cerca de 1,7 mil milhões de pessoas, ou 22% da população mundial.

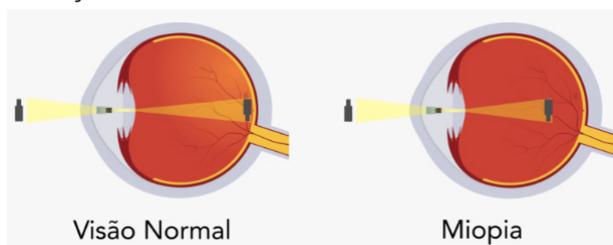


Como características da miopia temos

- A Afeta a visão de objetos próximos.
- B Imagem de objetos distantes se forma depois da retina.
- C Pode ser corrigida com lentes divergentes.
- D Pode ocorrer juntamente com a hipermetropia.
- E Não apresenta caráter hereditário.

**QUESTÃO 07**

O olho míope apresenta córnea com curvatura exagerada, não conseguindo focalizar na retina objetos distantes, a focalização ocorre antes da retina.



A miopia pode ser corrigida por meio de lentes esféricas. Fazendo com que objetos localizados no infinito sejam projetados na retina.

Um oftalmologista receita para um míope óculos de vergência - 2 di (2 graus). É correto afirmar que as lentes utilizadas e a posição, em metros, do ponto remoto são, respectivamente,

- A divergente e 0,75.
- B convergente e 0,5.
- C convergente e 0,75.
- D divergente e 1,0.
- E divergente e 0,5.





**QUESTÃO 08**

Leia o texto abaixo:

“A memória é dividida de duas grandes formas: explícita e implícita. O hipocampo é necessário para a formação das memórias explícitas, ao passo que várias outras regiões do cérebro, incluindo o estriado, a amígdala e o núcleo accumbens, estão envolvidos na formação das memórias implícitas. A formação de todas as memórias requer alterações morfológicas nas sinapses: novas sinapses devem ser formadas ou antigas precisam ser fortalecidas. Considera-se que essas alterações refletem a base celular subjacente das memórias persistentes.”

LOMBROSO, PAULO. Braz. J. Psychiatry 26 (3). Set 2004

Com relação às sinapses, é correto afirmar:

- A Dependem do impulso elétrico, e os neurotransmissores apenas mantêm a sinapse unida.
- B São bidirecionais, ambos os neurônios pré e pós-sinápticos liberam neurotransmissores e possuem neurorreceptores.
- C São unidirecionais, a membrana pré-sináptica libera neurotransmissores e a pós-sináptica possui neurorreceptores.
- D São unidirecionais, a membrana pré-sináptica possui neurorreceptores e a pós-sináptica libera neurotransmissores.
- E Um adulto apresenta sinapses elétricas.

**QUESTÃO 09**

O retinoblastoma é um tumor maligno da retina que passou a ser bastante comentado na mídia após um famoso apresentador de TV revelar publicamente que sua filha de pouco mais de um ano de idade havia sido diagnosticada com o tumor. Essa atitude foi de extrema relevância, uma vez que chamou atenção para a doença e para a importância de seu diagnóstico precoce, o qual é fundamental para que altos índices de cura sejam alcançados.

No olho humano, a principal função da retina é:

- A transformar estímulos luminosos em estímulos nervosos, que serão transmitidos ao cérebro pelo nervo óptico.
- B controlar a entrada de luz no olho por meio da ação dos músculos ciliares.
- C nutrir e proteger o globo ocular, evitando o ressecamento do olho.
- D regular e manter a pressão interna do olho, conferindo nitidez e foco às imagens.
- E garantir a focalização da imagem por meio da acomodação visual.

**QUESTÃO 10**

Escrito em 1897, pelo britânico H. G. Wells (1866 -1946), *O homem invisível* é um livro que narra a história de um cientista que teria desenvolvido uma forma de tornar todos os tecidos do seu corpo transparentes à luz, ao fazer o índice de refração absoluto do corpo humano corresponder ao do ar. Contudo, Wells não explorou no livro o fato de que esse efeito comprometeria a visão de seu protagonista.

Nesse caso, qual seria a deficiência visual provocada?

- A Miopia.
- B Cegueira.
- C Daltonismo.
- D Astigmatismo.
- E Hipermetropia.

**QUESTÃO 11**

O filme “O óleo de Lorenzo” conta a história real de um menino de oito anos que possui uma doença rara chamada Adrenoleucodistrofia. Essa doença, ligada ao cromossomo X, resulta de alterações em uma proteína transportadora de membrana dos peroxissomos, organelas responsáveis pela degradação dos ácidos graxos. Uma vez alterada, a proteína não consegue mais realizar sua função e os ácidos graxos de cadeia longa, que deveriam entrar nos peroxissomos para serem degradados, acumulam-se nos tecidos cerebrais, destruindo a bainha de mielina que envolve o axônio dos neurônios.

Disponível em: <<https://www.biologiatotal.com.br/blog/entenda-o-filme-o-oleo-de-lorenzo>>. Acesso em: 01 de out. 2018.

Dessa forma, essa doença resulta em problemas relacionados à

- A formação do axônio.
- B proliferação dos neurônios.
- C condução do impulso nervoso.
- D degradação dos ácidos graxos de cadeia longa.
- E degradação dos dendritos.

Gabarito

- |       |       |
|-------|-------|
| 01. B | 07. E |
| 02. C | 08. C |
| 03. D | 09. A |
| 04. E | 10. B |
| 05. D | 11. C |
| 06. C |       |

