



Olimpíada Brasileira Online de Ciências

1ª Fase - 27 e 28 de setembro de 2025

Nome: _____

Série: _____

Nível OG
Ensino Médio
1ª a 3ª série

Instruções de Prova

- I. Esta prova destina-se exclusivamente aos alunos dos **1ª a 3ª série do ensino médio**. Ela contém **45** questões.
- II. Cada questão tem 5 alternativas de resposta e apenas uma delas é correta.
- III. A duração máxima desta prova é de **quatro horas**. Além do tempo de prova, serão concedidos **5 minutos** correspondentes ao preenchimento online do gabarito.
- IV. Não é permitido o uso de calculadoras.
- V. A prova deve ser feita individualmente e não é permitido falar sobre a solução das questões durante o período de aplicação da prova **dias 27 e 28 de setembro de 2025**.
- VI. Se necessário, e a menos que indicado ao contrário, use: $\pi = 3,0$; $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,7$; $\sqrt{5} = 2,2$; $\sin 30^\circ = 0,50$; $\cos 30^\circ = 0,85$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,70$; aceleração gravitacional na superfície da terra $g = 10 \text{ m/s}^2$; calor específico da água líquida $c_a = 1 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$; calor latente de fusão do gelo $L = 80 \text{ cal/g}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; densidade da água líquida $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$; constante universal dos gases $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$ ou $8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$; constante de Avogadro $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; constante de Faraday $F = 96500 \text{ C/mol}$.

Apoio:





IA																VIII A													
1 H 1																													2 He 4
II A																		III A		IVA	VA	VIA	VII A						
3 Li 7	4 Be 9																	5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20						
11 Na 23	12 Mg 24	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			IB	II B	13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40												
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,5	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 70	32 Ge 72,5	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84												
37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,5	47 Ag 108	48 Cd 112,5	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 127,5	53 I 127	54 Xe 131												
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 lanthanídeos		72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,5	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)											
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 actínídeos		104 Rf (261)	105 Db 262	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Uut (286)	114 Fl (289)	115 Uup (289)	116 Lv (293)	117 Uus (294)	118 Uuo (294)											

NÚMERO ATÔMICO SÍMBOLO MASSA ATÔMICA APROXIMADA	57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
	89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Figura 1: Tabela Periódica



Curiosidades:

Otto Richard Gottlieb, nascido em Brno (República Tcheca) em 31 de agosto de 1920 e falecido no Rio de Janeiro em 19 de junho de 2011, foi um químico tcheco naturalizado brasileiro. Pioneiro nos estudos da fitoquímica no país, foi indicado ao Prêmio Nobel de Química em 1999. Destacou-se por seus estudos sobre a estrutura química de produtos naturais de plantas brasileiras, que permitiram analisar o estado de preservação de ecossistemas e revelaram a biodiversidade da flora nacional. Seu trabalho resultou em quase 700 artigos e foi fundamental para o desenvolvimento de fármacos.



Questão 1. Afele avista um caminhão de 100 metros de comprimento, que se move inicialmente a uma lentíssima velocidade constante de 3,6 km/h, o caminhão começa a entrar em um longo túnel, com 224 metros de comprimento. Calcule o tempo que esse caminhão vai precisar para atravessar o túnel, a partir do instante que a frente do caminhão coincide com o começo do túnel, caso o motorista comece a acelerar uniformemente o caminhão a $0,5 \text{ m/s}^2$ a partir do momento que o caminhão estiver completamente dentro do túnel.

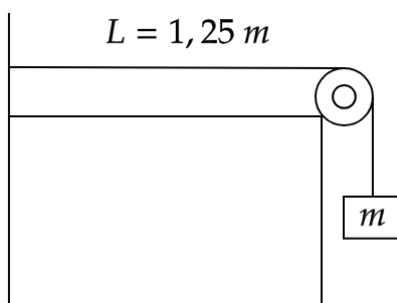
- a) 2 min 8 s
- b) 2 min 30 s
- c) 1 min 48 s
- d) 3 min 28 s
- e) 1 min 33 s

Questão 2. Xandinho está no espaço sideral e realiza um movimento circular uniforme ao redor de Xandão. Sabendo que Xandinho realiza uma volta completa a cada um minuto, e que a força sentida por ele em seu movimento é 10 vezes menor que a força gravitacional sentida por ele caso estivesse próximo à superfície da Terra, qual a distância que separa Xandão e Xandinho? Utilize: $\pi = 3$

- a) 10^1 m
- b) 10^2 m
- c) 10^3 m
- d) 10^4 m
- e) 10^5 m

Questão 3. Três renomados cientistas, Rissoto, Serra, e Emrehliug, realizam uma série de experimentos para determinar a densidade de um líquido. Em um deles, eles colocam um cubo mágico, na superfície de um recipiente completamente preenchido pelo líquido, ocorrendo o transbordamento de 300 ml. Além disso, eles percebem que esse cubo consegue deformar uma mola suspensa verticalmente, de constante elástica $k = 300 \text{ N/m}$, em 9 cm. Com base nessas informações, qual a densidade do líquido?

- a) 1 g/ml
- b) 3 g/ml
- c) 6 g/ml
- d) 9 g/ml
- e) 10 g/ml

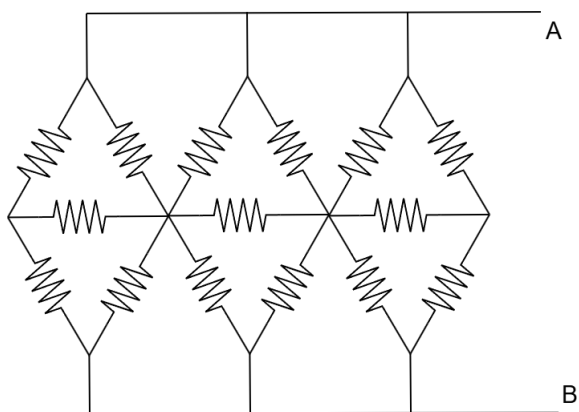


Questão 4. Jailson está estudando como funcionam as cordas de um violão, para isso, ele monta o seguinte sistema.

Sabendo que o bloco tem um peso de 25 N e o fio uma densidade linear de 0,01 kg/m, qual é a frequência fundamental da corda?

- a) 10 Hz
- b) 16 Hz
- c) 20 Hz
- d) 25 Hz
- e) 40 Hz

Questão 5. Guilherme abriu um circuito e encontrou a seguinte montagem. A fim de simplificar o circuito, pode se trocar essa associação de resistores por um resistor de que valor? Todos os resistores têm a mesma resistência R.



- a) $R/2$
- b) $R/3$
- c) $R/5$
- d) $R/6$
- e) $R/10$



Questão 6. O engenheiro Alexandre Ponte adora brincar com cargas puntiformes. Ele posiciona uma carga $q_1 = 4 \mu\text{C}$ e uma carga $q_2 = -1 \mu\text{C}$ fixas sobre o eixo x , em $x = 0 \text{ m}$ e $x = 3 \text{ m}$, respectivamente. Existe um ponto x onde o campo elétrico resultante é nulo, determine-o. Assuma que $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

- a) -1 m
- b) 1 m
- c) 2 m
- d) 3,5 m
- e) 6 m

Questão 7. O engenheiro Alexandre dessa vez quer analisar cargas em movimentos circulares. Uma partícula com carga $q = 2 \mu\text{C}$ e massa $m = 2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ entra perpendicularmente a um campo magnético uniforme $B = 0,1 \text{ T}$. Sabendo que o raio da trajetória é de 10 cm, qual a velocidade da partícula no movimento?

- a) 0,01 m/s
- b) 0,02 m/s
- c) 0,1 m/s
- d) 0,2 m/s
- e) 1 m/s

Questão 8. Um bloco de massa $M=12 \text{ kg}$ é empurrado do repouso por uma força F até atingir uma velocidade de 5 m/s, o trabalho realizado por essa é igual, em módulo a...

- a) 170 J
- b) 110 J
- c) 115 J
- d) 150 J
- e) 120 J

Questão 9. Certo dia Lucas decide puxar dois blocos sob um chão sem atrito, os blocos encontram-se ligados por um fio, sabendo que as massas são $m_1=3 \text{ kg}$ e $m_2=1 \text{ kg}$, e a força $F = 6 \text{ N}$, como mostra a figura:

Qual seria a tensão no fio?

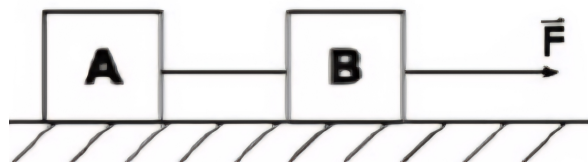


Figura 2: Dois blocos ligados por um fio sendo puxados

- a) 0
- b) 3,5 N



- c) 2,0 N
- d) 4,5N
- e) 6,0

Questão 10. Um carrinho C é sujeito a uma força externa F , os blocos A e B encontram-se ligados por um fio de massa desprezível todos os atritos são irrelevantes e supondo que a massa A esteja apenas encostada em C, como mostrado na figura e sabendo que as massas de A, B e C são respectivamente 2kg, 3kg e 5kg. Qual deve ser a força F necessária para que não houvesse movimento de A em relação a C?

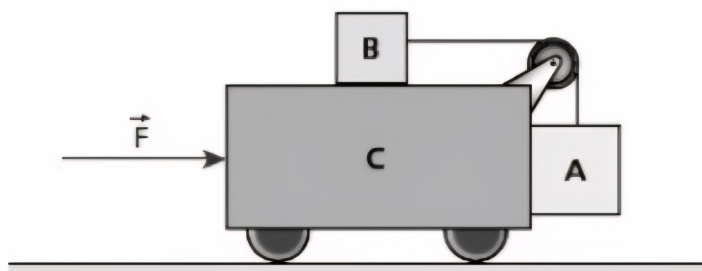


Figura 3: Carrinho com blocos sujeito a força externa

- a) 160 N
- b) 140 N
- c) 40 N
- d) 100 N
- e) 200 N

Questão 11. Dois satélites, A e B, orbitam a Terra em trajetórias circulares e coplanares. O satélite A está a uma altitude igual ao raio da Terra (R), enquanto o satélite B está a uma altitude de três vezes o raio da Terra ($3R$), qual a razão entre as velocidades orbitais dos dois satélites.

- a) $\sqrt{2}$
- b) $\sqrt{3}$
- c) $\sqrt{4}$
- d) 2
- e) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Questão 12. Era uma noite escura e fria. Filho da Cela andava por uma floresta, sombria como nenhuma outra. As árvores estavam mortas, os lagos sujos. Ele só tinha um objetivo: sair dali o mais rápido possível, apenas com a lanterna que ele tinha, que emite um feixe cônico de luz bem definido. No caminho, ele começou a ouvir barulhos no mínimo estranhos, provenientes de um lago próximo. Assim, ele, do centro do lago, apontou sua lanterna perpendicularmente (considere que ele tem o poder de flutuar) à superfície daquele líquido sujo, a uns dois metros de distância da água, e, no fundo, encontrou um Tofu gigante (em formato de cubo) que o levou a seu fim, que tinha o valor da diagonal de sua face superior igual ao diâmetro do cone de luz na base submersa. Os raios que limitam o feixe incidem com ângulo de 45° em relação à normal na superfície da água. Sabendo que o índice de refração do ar é 1,0, o do líquido é 1,4, e que a profundidade da piscina é 2 metros, o volume do Tofu monstruoso, enterrado, em metros cúbicos, é mais próximo de: (use $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$)



- a) 70 m^3
- b) 80 m^3
- c) 90 m^3
- d) 100 m^3
- e) 110 m^3

Questão 13. Durante um concurso de fantasias para pets, um gato chamado Praça, fantasiado de astronauta, se assusta ao se ver refletido em um espelho convexo preso no chão da passarela. O espelho foi colocado para evitar que os cães participantes ficassem correndo nos bastidores. Praça estava a $1,5 \text{ m}$ do espelho quando viu sua imagem “minúscula” refletida a $0,5 \text{ m}$ atrás do espelho. Sabendo disso, e considerando que o espelho é esférico e convexo, determine o raio de curvatura do espelho utilizado.

- a) $0,5 \text{ m}$
- b) $1,0 \text{ m}$
- c) $1,5 \text{ m}$
- d) $2,0 \text{ m}$
- e) $2,5 \text{ m}$

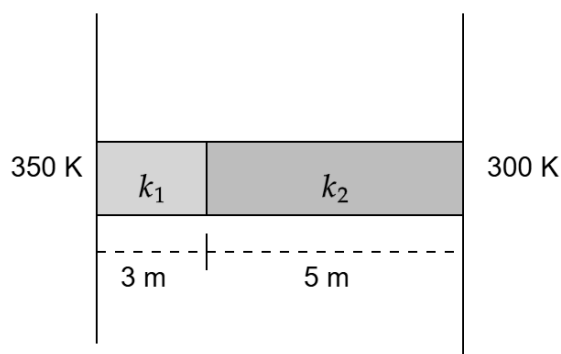
Questão 14. Nas últimas décadas, as lâmpadas incandescentes foram, em muitos países, majoritariamente substituídas por outras lâmpadas, como as LEDs. A razão dessa mudança é a considerável ineficiência energética das lâmpadas incandescentes.

Assim, considere certa lâmpada incandescente de 100 W . O filamento desta, aquecido à 3000 K , tem um formato cilíndrico, com diâmetro de $0,02 \text{ mm}$ e comprimento de $1,5 \text{ cm}$. A emissibilidade do material desse filamento, tungstênio, é de $0,5$. Considere que a constante de Stephan-Boltzmann é igual a $5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W/K}^4\text{m}^2$. Calcule a eficiência energética da lâmpada, ou seja, a razão da energia emitida na forma de radiação pela energia elétrica consumida.

- a) $8,70 \%$
- b) $7,00 \%$
- c) $6,45 \%$
- d) $5,75 \%$
- e) $4,35 \%$

Questão 15. Dois reservatórios térmicos, a temperaturas de 350 K e de 300 , respectivamente, são conectados, como mostrado na imagem a seguir, por dois blocos de diferentes materiais. O primeiro bloco tem um comprimento de 3 m , uma área transversal de 5 m^2 é feito de um material cujo coeficiente de condutividade térmica é de $24 \text{ W/m}^2\text{K}$. O segundo bloco tem um comprimento de 3 m , uma área transversal de 5 m^2 é feito de um material cujo coeficiente de condutividade térmica é de $10 \text{ W/m}^2\text{K}$.

A temperatura da junção dos dois blocos, quando atingido o estado estacionário, é:



- a) 320 K
- b) 340 K
- c) 330 K
- d) 315 K
- e) 335 K

Questão 16. Sobre as principais funções inorgânicas, quais afirmativas estão corretas:

- I. O ácido fosforoso (H_3PO_3) pode ser classificado como um triácido, pois possui 3 átomos de hidrogênio em sua composição.
- II. São os principais exemplos de óxidos metálicos o Monóxido de Carbono e o Monóxido de Nitrogênio .
- III. A composto CaO possui como nomenclatura óxido de cálcio e pode ser classificado como um óxido básico.
- IV. Sulfato de Sódio e água são os produtos da reação entre Ácido Sulfúrico e Hidróxido de Sódio .

- a) Apenas II e III.
- b) Apenas I e III.
- c) Apenas I, III e IV.
- d) Todas.
- e) Apenas III e IV.

Questão 17. Para neutralizar um solução aquosa de volume 500ml, cujo soluto é um ácido forte com dois hidrogênios ionizáveis, foram necessários 100 ml de uma solução 0.5 mol/L de NaOH Qual o pH da solução original, e qual a massa desse ácido forte introduzida à solução se sua massa molar é 98 g/mol .

- a) 2 e 2,45 g
- b) 2 e 4,9 g
- c) 1 e 2,45 g
- d) 1 e 4,9 g
- e) 3 e 7,35 g



Questão 18. Rissoto prepara uma solução de concentração 0,5 M de um ácido monoprotico genérico HA , o seu objetivo é descobrir a força desse ácido, ou seja, seu grau de dissociação α , se o K_a do ácido é 5×10^{-2} qual seu grau de dissociação e o qual o pH da solução final?

Utilize se necessário:

$$\sqrt{41} \approx 6,4$$

$$\log(135) \approx 2,13$$

- a) 27% e 1,52
- b) 27% e 0,87
- c) 33% e 0,87
- d) 33% e 1,52
- e) 50% e 7

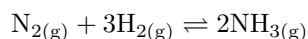
Questão 19. Uma amostra contém limalha de ferro, areia, cloreto de sódio, água e óleo vegetal. Carol deseja separar todos os componentes em frações puras. Qual deve ser a sequência dos procedimentos realizados por ela?

- a) Separação magnética, decantação, filtração e destilação fracionada.
- b) Separação magnética, filtração, decantação e destilação simples.
- c) Filtração, decantação e destilação simples.
- d) Filtração, decantação e destilação fracionada.
- e) Decantação, filtração e separação magnética.

Questão 20. Um laboratório possui 500 mL de uma solução de ácido clorídrico (HCl) com concentração de 8 mol/L. Lucas deseja reduzir a concentração para 5 mol/L, adicionando apenas água destilada. Qual volume de água deve ser adicionado para atingir a nova concentração desejada?

- a) 150 ml
- b) 250 ml
- c) 300 ml
- d) 400 ml
- e) 500 ml

Questão 21. Praça é um químico que adora cheirar amônia, por isso, decidiu estudar um pouco mais uma reação que tem como um de seus produtos NH_3 :



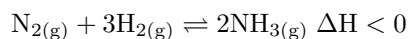
Em um recipiente de 1 litro fechado inicialmente foram colocados 1 mol de N_2 e 3 mols de H_2 . A temperatura e a pressão permanecem constantes. Após o sistema atingir o equilíbrio, observou-se que 0,5 mol de NH_3 foi formado. Determine a quantidade de N_2 e H_2 presentes no equilíbrio e a constante de equilíbrio para a reação, respectivamente.

- a) 0,75, 2,25 e 0,029
- b) 0,25, 0,75 e 2,37



- c) 0,50, 1,50 e 0,50
- d) 0,60, 1,80 e 0,10
- e) 0,80, 2,40 e 0,025

Questão 22. Praça anda estudando a reação de formação da amônia por meio de nitrogênio e hidrogênio:



Analise as afirmativas que ele fez e diga quais estão corretas:

- I - Ao aumentar a temperatura, o equilíbrio se desloca para a esquerda.
- II – Ao aumentar a pressão total do sistema, o equilíbrio se desloca para a direita.
- III – A adição de um catalisador desloca o equilíbrio para a direita.

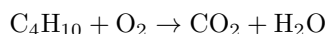
- a) Apenas I está correta
- b) Apenas II está correta
- c) Apenas III está correta
- d) Apenas I e II estão corretas
- e) I, II e III estão corretas

Questão 23. O fenômeno da alotropia é conhecido por suas substâncias simples que formam diferentes compostos, falando sobre os alótropos do carbono, qual seria o melhor condutor de eletricidade?

- a) nanotubos de carbono
- b) diamante
- c) fulereno
- d) grafeno
- e) ciclocarbono(C₂₀)

Questão 24. Um grupo de amigos criou um campeonato municipal de futebol, a Taça Glosmall, mas, por falta de dinheiro, a comissão organizadora decidiu improvisar o spray de barreira usando uma mistura caseira de gás butano (C₄H₁₀) e oxigênio armazenada em latas. Entretanto, Dívid-a, um jovem desatento, errou na proporção, e as latas foram preenchidas com 116 g de butano e apenas 208 g de oxigênio. Pela falta de dinheiro, a água que sobrou foi transformada em água para o consumo dos jogadores após a partida.

Sabendo que a reação completa (não-balanceada) de combustão do butano é:



Determine a quantos mililitros de água do spray cada jogador bebeu, em média, considerando que 25 jogadores entraram em campo, contando com as substituições, e que a reação ocorreu completamente até o esgotamento de um dos reagentes (é claro que os copos foram preenchidos após a divisão).

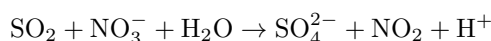
- a) 2,4 mL
- b) 10,8 mL



- c) 4,2 mL
- d) 3,6 mL
- e) 288,6 mL

Questão 25. Durante um processo de purificação de ácido nítrico impuro, certa indústria utiliza dióxido de enxofre (SO_2) como agente redutor em meio ácido. A reação ocorre em solução aquosa e produz íons sulfato e gás dióxido de nitrogênio (NO_2), um poluente atmosférico bastante tóxico. Considere que essa reação é regida por um processo redox, que deve ser balanceado pelo método ion-eletrônico em meio ácido.

A reação global pode ser representada da seguinte forma, antes do balanceamento:



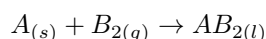
Sabendo que 500 mL de uma solução contendo 1,00 mol/L de íons nitrato reagem completamente com 5,60 g de dióxido de enxofre, a reação ocorre a 27 °C e 1 atm e que os gases se comportam idealmente, determine o volume de gás NO_2 , em litros, produzido nessas condições.

- a) 1,19 L
- b) 2,21 L
- c) 3,38 L
- d) 4,29 L
- e) 5,40 L

Questão 26. Um frasco fechado contém dois gases ideais: hidrogênio molecular (H_2) e monóxido de carbono (CO). A pressão parcial do monóxido de carbono é igual a $\frac{2}{3}$ da pressão parcial do hidrogênio molecular, e a massa total da mistura gasosa é de 24 g. Com base nessas informações, determine a porcentagem em massa do hidrogênio molecular na mistura.

- a) 13,3%
- b) 12,1%
- c) 11,4%
- d) 10,9%
- e) 9,7%

Questão 27. Um químico quer determinar a velocidade de uma certa reação química, entre as substâncias A e B , que segue a seguinte fórmula:



Para isso, ele realiza múltiplos experimentos, em diferentes condições.

No primeiro experimento, ele coloca uma esfera de raio r da substância A em um recipiente cúbico de aresta L , à temperatura T e depois adiciona n mols do gás B_2 . Ele então anota o tempo t_1 necessário para todo o cubo da substância A reagir.

Nos próximos experimentos, ele repete o procedimento, mas com as seguintes alterações:

- Experimento 2: em vez de uma esfera de raio r da substância A , são colocados 8 esferas de raio $\frac{r}{2}$ no recipiente.
- Experimento 3: é usado um recipiente cúbico menor, de aresta $\frac{L}{2}$
- Experimento 4: a temperatura do recipiente é aumentada, para $2T$

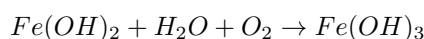
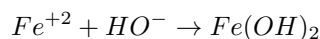


-Experimento 5: tamanho da esfera da substância A é aumentado, esta agora tendo um raio de $2R$

Sendo t_1 , t_2 , t_3 , t_4 e t_5 os tempos necessários para a reação completa do material A nos experimentos 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, podemos afirmar que:

- a) $t_2 > t_1, t_3 < t_1, t_4 > t_1$ e $t_5 < t_1$
- b) $t_2 = t_1, t_3 = t_1, t_4 = t_1$ e $t_5 = t_1$
- c) $t_2 > t_1, t_3 < t_1, t_4 < t_1$ e $t_5 > t_1$
- d) $t_2 < t_1, t_3 < t_1, t_4 < t_1$ e $t_5 > t_1$
- e) $t_2 < t_1, t_3 > t_1, t_4 > t_1$ e $t_5 > t_1$

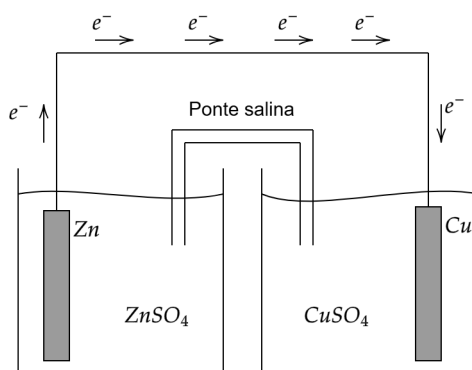
Questão 28. O ferro, quando exposto a ar e água, pode sofrer um processo de corrosão, formando ferrugem ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$). Isso acontece por meio de uma série de reações químicas. Estas são apresentadas nas equações químicas não balanceadas abaixo:



Quando essas equações forem balanceadas, a soma numérica de todos os coeficientes, de ambos os lados das três reações, é:

- a) 14
- b) 16
- c) 18
- d) 19
- e) 20

Questão 29. Um estudante constroi, no laboratório de sua escola, uma Pilha de Daniel, conforme ilustrado abaixo:



Em seguida, ele escreve um relatório sobre o experimento, fazendo as seguintes afirmações:

- I) No recipiente à esquerda, elétrons dissasociam-se do Zn , formando Zn^{+2} , e são conduzidos pelos fios para o recipiente à direita, onde associam-se aos íons Cu^{2+} , formando Cu .



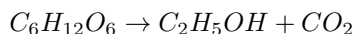
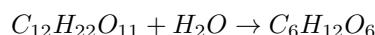
- II) Nesse experimento, o eletrodo de Zn metálico é o cátodo e o eletrodo de Cu metálico o ânodo.
- III) A corrente, nesse esquema, passa da esquerda para a direita no fio que conecta o bloco de Zn com o de Cu .
- IV) Com o passar do tempo, massa da placa de Zn se aumenta, e a massa da placa de Cu se diminui.

Ele entrega esse relatório ao seu professor de química, que o corrige, dando 2,5 pontos para cada afirmativa verdadeira e 0 para cada afirmativa falsa. A nota recebida pelo aluno é:

- a) 10
- b) 7,5
- c) 5,0
- d) 2,5
- e) 0

Questão 30. A produção de etanol a partir de cana de açúcar, como é realizada em grande escala no Brasil, é muito eficiente comparada à produção de etanol a partir de outros produtos, como milho ou trigo. Além disso, é uma alternativa muito menos poluente à produção de outros combustíveis, como a gasolina.

Nesse processo, o etanol é ganho a partir da sacarose da cana de açúcar através de uma série de reações químicas, como mostrado abaixo (sem serem balanceadas):



O etanol ganho pode ser utilizado então como combustível, a combustão dele acotecendo de acordo com a seguinte equação:



Assim, a massa de sacarose teoricamente necessária, se não houvesse nenhum desperdício, para produzir 1 kJ por meio desse processo, é de, aproximadamente:

- a) 0,250 g
- b) 0,333 g
- c) 0,063 g
- d) 0,033 g
- e) 0,500 g

Questão 31. Uma das maneiras que podemos classificar nossos músculos são em músculos brancos e músculos vermelhos. O último recebe esse nome devido à presença da mioglobina, associado à forte necessidade de oxigênio. Sobre essa classificação dos músculos, assinale a alternativa correta.

- a) Os músculos brancos são úteis para atividades físicas de curta duração envolvendo rápidos movimentos, e possui um metabolismo predominantemente anaeróbico.
- b) Os músculos vermelhos são úteis para atividades física de longa duração, como maratonas, e possui um metabolismo predominantemente aeróbico, além de se contrair rapidamente.
- c) Os músculos vermelhos são úteis para atividades física de longa duração, como maratonas, e possui um metabolismo predominantemente anaeróbico, além de se contrair lentamente.



- d) Os músculos brancos são úteis para atividades físicas de longa duração, como maratonas, e possui um metabolismo predominantemente anaeróbico.
- e) Os músculos brancos são úteis para atividades físicas de curta duração envolvendo rápidos movimentos, e possui um metabolismo predominantemente anaeróbico, além de se contrair lentamente.

Questão 32. Os cientistas Rissoto e Guilherme descobriram uma nova espécie de animais. Eles decidem estudar o Gene que determinam as duas principais características dos olhos desses animais, a cor (pretos ou azuis) e formato (elipsoidais e esféricos), sendo que o gene para cada uma dessas características estão em cromossomos diferentes, e que os alelos para os olhos pretos e elipsoidais são os dominantes. Desse modo, se um macho com olhos elipsoidais (genótipo heterozigótico) e azuis se cruza com uma fêmea de olhos esféricos e preto (genótipo homozigótico), qual vai ser a proporção fenotípica esperada para os indivíduos da geração f_1 , caso haja 150 indivíduos nessa geração?

- a) 50 elipsoidais e pretos, 40 elipsoidais e azuis, 40 esféricos e pretos, 20 esféricos e azuis.
- b) 50 esféricos e pretos, 50 elipsoidais e azuis, 50 elipsoidais e pretos.
- c) 50 esféricos e azuis, 100 elipsoidais e pretos.
- d) 75 elipsoidais e pretos, 75 elipsoidais e azuis.
- e) 75 esféricos e pretos, 75 elipsoidais e pretos.

Questão 33. Takashi analisou células vegetais imersas em soluções de diferentes concentrações salinas:

Solução A: mesma concentração que o citoplasma.

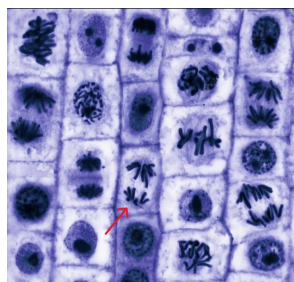
Solução B: menor concentração que o citoplasma.

Solução C: maior concentração que o citoplasma.

Qual alternativa associa corretamente a solução com o comportamento da célula?

- a) A-Equilíbrio, B-Plasmólise e C-Turgência
- b) A-Plasmólise, B-Equilíbrio e C-Turgência
- c) A-Turgência, B-Plasmólise e C-Equilíbrio
- d) A-Plasmólise, B-Turgência e C-Equilíbrio
- e) A-Equilíbrio, B-Turgência e C-Plasmólise

Questão 34. Guilherme estava observando a seguinte célula:



Qual alternativa diz corretamente a fase da mitose que está ocorrendo na célula apontada?

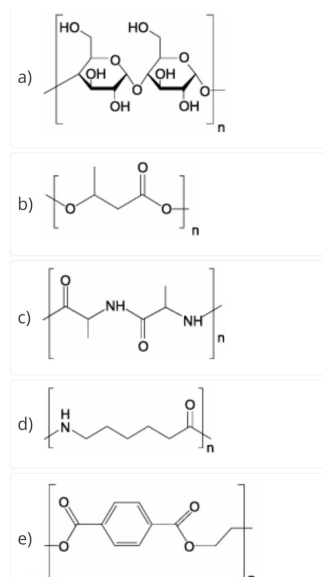


- a) Prófase
- b) Metáfase
- c) Anáfase
- d) Telófase
- e) Citocinese

Questão 35. Leia o texto a seguir, escrito por Jacob Berzelius em 1828. "Existem razões para supor que, nos animais e nas plantas, ocorrem milhares de processos catalíticos nos líquidos do corpo e nos tecidos. Tudo indica que, no futuro, descobriremos que a capacidade de os organismos vivos produzirem os mais variados tipos de compostos químicos reside no poder catalítico de seus tecidos." A previsão de Berzelius estava correta, e hoje sabemos que o "poder catalítico" mencionado no texto deve-se:

- a) aos ácidos nucléicos.
- b) aos carboidratos.
- c) aos lipídios.
- d) às proteínas.
- e) às vitaminas

Questão 36. Enquanto Takashi pesquisava sobre as biomoléculas polimerizadas, ele se deparou com a estrutura de 5 diferentes proteínas, ele desejava encontrar para sua pesquisa uma proteína com 2 aminoácidos ligados por 1 ligação peptídica, qual dessas proteínas Takashi deve selecionar para sua pesquisa?



Questão 37. A acondroplasia é um tipo de nanismo em que a cabeça e o tronco são normais, mas braços e pernas são muito curtos. Foi constatado que se manifesta por um gene dominante que, em homozigose, provoca a morte antes do nascimento. A probabilidade de um casal acondroplásico ter uma criança de sexo feminino normal é de:

- a) 1/8
- b) 2/3



Olimpíada Brasileira Online de Ciências



- c) 1/3
- d) 1/6
- e) 1/16

Questão 38. Marque a alternativa que descreve corretamente a característica da IST associada, juntamente ao fato dela ter vacina ou não:

IST	Causador	Um dos possíveis sintomas	Tem vacina?
(A) Gonorreia	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (bactéria)	Ardor na uretra e secreção purulenta	Sim
(B) Hepatite C	HCV (bactéria)	Comprometimento da função do fígado	Não
(C) AIDS	HIV (vírus)	Erupção cutânea	Sim
(D) Sífilis	<i>Treponema pallidum</i> (verme)	Ferida na genitália externa (cancro)	Não
(E) Condiloma acuminado	HPV (vírus)	Verrugas na região genital	Sim

Questão 39. Durante o dia, sob condições de alta luminosidade e baixa umidade, uma planta fecha parcialmente seus estômatos, o que reduz a taxa de transpiração. Esse mecanismo é um exemplo da regulação fisiológica que ocorre em resposta às condições ambientais.

Assinale a alternativa correta sobre os mecanismos envolvidos nesse processo:

- a) O fechamento estomático é passivo e ocorre apenas por variações da temperatura externa.
- b) A diminuição da concentração de íons K^+ nas células-guarda causa perda de turgor, levando ao fechamento dos estômatos.
- c) Os estômatos permanecem sempre abertos nas plantas C3, independentemente das condições ambientais.
- d) A entrada de íons Na^+ nas células-guarda induz absorção de água e abertura estomática.
- e) Plantas CAM abrem seus estômatos durante o dia para maximizar a fotossíntese.

Questão 40. As palmeiras são plantas amplamente utilizadas em diversas culturas humanas, especialmente em regiões tropicais. Sua importância vai muito além da ornamentação: muitas espécies são fundamentais na alimentação, na construção civil e no artesanato. O coqueiro, por exemplo, fornece frutos comestíveis e água de coco, além de fibras utilizadas em cordas, tapetes e pincéis. A palmeira-do-açúcar é fonte de seiva adoçante, enquanto a palmeira-do-açaí fornece frutos energéticos muito valorizados no Brasil e no exterior. As folhas de várias espécies são usadas para cobertura de habitações tradicionais, e os estipes são empregados como pilares e elementos estruturais. A versatilidade das palmeiras, unida à sua resistência e adaptação a climas quentes, faz delas plantas de grande relevância econômica, cultural e ecológica. Considere as seguintes afirmações sobre a constituição da madeira em angiospermas, em particular no grupo das monocotiledôneas arbóreas, como as palmeiras:

I. Em angiospermas dicotiledôneas lenhosas, a madeira verdadeira é constituída majoritariamente por elementos de vaso, fibras e parênquima axial, diferenciando-se entre alburno e cerne conforme a idade e funcionalidade dos tecidos.

II. As palmeiras não formam anéis de crescimento nem produzem tecido secundário a partir de câmbio vascular, mas podem apresentar um "alburno funcional" derivado do parênquima vivo associado aos feixes vasculares dispersos no estipe.

III. Embora as palmeiras não apresentem câmbio vascular, estruturas secundárias com função análoga ao cerne são observadas, contendo células mortas impregnadas por substâncias fenólicas de resistência, tornando sua madeira comparável à das dicotiledôneas.



IV. A presença de tecido lignificado e células mortas em palmeiras é suficiente para classificá-las como plantas com madeira verdadeira, equivalentes às dicotiledôneas em termos anatômicos e ontogenéticos.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Apenas II e IV estão corretas.
- c) Apenas I e III estão corretas.
- d) Apenas III e IV estão corretas.
- e) Todas estão corretas.

Questão 41. O experimento de Miller-Urey, realizado em 1953, foi um dos marcos na investigação sobre a origem da vida. Stanley Miller e Harold Urey simularam as condições que se acreditava existirem na Terra primitiva, utilizando um sistema fechado de frascos e tubos contendo uma mistura de gases (metano, amônia, hidrogênio) e água. Essa mistura foi submetida a descargas elétricas, simulando os raios, e a ciclos de aquecimento e resfriamento. Após uma semana, a análise do líquido resultante revelou a presença de várias moléculas orgânicas complexas, incluindo aminoácidos, os blocos construtores das proteínas. A principal contribuição do experimento de Miller-Urey para as teorias sobre a origem da vida foi:

- a) Demonstrar que moléculas orgânicas simples, como aminoácidos, poderiam ser formadas a partir de compostos inorgânicos em condições abióticas, apoiando a hipótese da sopa primordial.
- b) Comprovar a teoria da panspermia, sugerindo que a vida chegou à Terra a partir do espaço.
- c) Sintetizar as primeiras células vivas (protocélulas) em laboratório, provando a geração espontânea.
- d) Demonstrar a formação espontânea de polímeros complexos como RNA e proteínas a partir de gases simples.
- e) Refutar a hipótese heterotrófica, ao mostrar que os primeiros seres vivos não precisavam de uma fonte externa de matéria orgânica.

Questão 42. Em moscas *Drosophila melanogaster*, a cor do corpo cinza (G) é dominante sobre a cor do corpo ébano (g), e o tamanho de asa longa (V) é dominante sobre o tamanho de asa vestigial (v). Um pesquisador realizou um cruzamento entre uma fêmea diíbrida (de corpo cinza e asas longas) com um macho de corpo ébano e asas vestigiais. Os genes para cor do corpo e tamanho da asa estão localizados no mesmo cromossomo. A descendência observada foi:

- 905 moscas de corpo cinza e asas longas
- 895 moscas de corpo ébano e asas vestigiais
- 98 moscas de corpo cinza e asas vestigiais
- 102 moscas de corpo ébano e asas longas

Com base nos resultados, qual é a distância, em unidades de mapa (centimorgans), entre o gene da cor do corpo e o gene do tamanho da asa?

- a) 5 cM
- b) 10 cM
- c) 20 cM
- d) 25 cM



e) 50 cM

Questão 43. A medicina moderna classifica as doenças com base em sua etiologia (causa) e fisiopatologia (mecanismos de desenvolvimento). Compreender a natureza fundamental de uma doença — se ela é genética, infecciosa, autoimune ou metabólica — é crucial para o diagnóstico e tratamento. Muitas doenças, apesar de apresentarem sintomas semelhantes, podem ter origens completamente distintas. Por exemplo, tanto a AIDS quanto uma doença genética rara podem levar a uma imunodeficiência, mas seus mecanismos de base são radicalmente diferentes. Analise as associações abaixo entre uma doença e seu principal mecanismo fisiopatológico. Assinale a alternativa que apresenta a correlação correta.

- a) Anemia Falciforme - Doença genética recessiva causada por uma mutação de ponto no gene da beta-globina, levando à produção de uma hemoglobina anormal (HbS) que deforma os eritrócitos sob baixas concentrações de oxigênio.
- b) Tuberculose - Doença autoimune desencadeada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, na qual o sistema imune produz anticorpos que reconhecem e destroem o tecido pulmonar, causando lesões cavitárias.
- c) Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA - AIDS) - Infecção viral causada pelo HIV que ataca primariamente as hemácias, impedindo a produção de anticorpos e, conseqüentemente, deixando o organismo vulnerável a infecções oportunistas.
- d) Diabetes Mellitus Tipo 1 - Distúrbio metabólico caracterizado pela resistência progressiva das células do corpo à ação da insulina, que é produzida em níveis normais ou até elevados pelo pâncreas, especialmente em indivíduos com obesidade.
- e) Doença de Creutzfeldt-Jakob - Encefalopatia espongiforme transmissível causada por um vírus de ação lenta (lentivírus) que se replica no tecido nervoso, levando à formação de agregados proteicos e degeneração neuronal progressiva.

Questão 44. O despejo de resúidos industriais, esgoto ou produtos agropecuários como fertilizantes em corpos de água, como lagos e rios, pode ocasionar um processo chamado de eutrofização, que traz graves conseqüências ao ecossistema local. A respeito desse processo, considere as afirmações abaixo:

- I) A inserção de resúidos pela ação humana provoca uma abundância de certos nutrientes, como *N* e *P*. Isso ocasiona a proliferação de certas bactérias e algas, que consomem estes nutrientes.
- II) Ao final desse processo, há uma escassez de O_2 , o que resulta morte de muitos peies e outros animais aquáticos, que precisam deste gás na respiração.
- III) A inserção de resúidos pela ação humana provoca uma escassez de certos nutrientes, como *N* e *S*, pois estes sofrem reações químicas ao interagir com algumas substâncias contidas nos resúidos, tornando-os inabsorvível para os seres vivos do corpo de água.
- IV) Ao final desse processo, existe uma grande abundância de O_2 , a níveis que são tóxicos para muitos peixes e outros animais aquáticos, provocando a morte de tais
- V) Durante o processo, a água torna-se mais turva, dificultando a passagem de luz, o que afeta negativamente as plantas e algas no fundo do corpo de água, podendo resultar na morte destas.

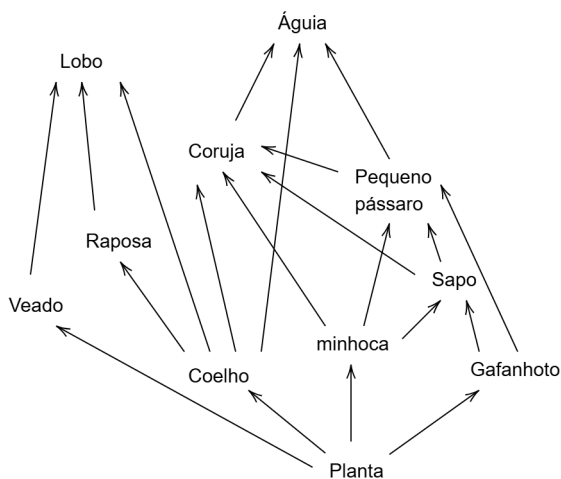
Estão corretos

- a) somente I e II
- b) somente III e IV
- c) somente I, II e V



- d) somente II, III e V
- e) somente I, IV e V

Questão 45. Considere a teia alimentar de certo ecossistema abaixo:



é correto afirmar que, nessa teia alimentar,

- a) Os pássaros pequenos são consumidores de 2º, 3º e 4º ordens.
- b) Lobos e águias são consumidores de 2º, 3º e 4º ordens.
- c) Coelhos, minhocas, sapos e gafanhotos são herbívoros.
- d) Plantas são decompositores e consumidores de 1º ordem.
- e) Águias são consumidores de 2º, 3º, 4º e 5º ordens.