PROCESSO SELETIVO - BACHARELADO EM MEDICINA - VESTIBULAR 2025.2

QUALIN - FACULDADE DE SAÚDE

Curso:

01. MEDICINA BACHARELADO - 2025.2

PROVA TIPO 1

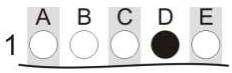
PROVA - 2° DIA - 9/5/2025

- **Biologia**
- **Química**
- **Matemática**
- **Física**

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Verifique se este CADERNO contém 60 (sessenta) questões. Caso contrário, comunique imediatamente ao/à Fiscal de sala.
2. Observe a numeração do CARTÃO-RESPOSTA, pois o cartão serve para responder a um grupo de até 80 (oitenta) questões, devendo ser utilizadas as 60 (sessenta) iniciais.
3. O CARTÃO-RESPOSTA deve apresentar seu número de inscrição e o TIPO de PROVA impressos. Confira seu CARTÃO-RESPOSTA e, caso observe alguma divergência, avise ao/à fiscal.
4. Assine este caderno de questões e o CARTÃO-RESPOSTA nos lugares indicados.
5. Preencha o **Cartão-Resposta** de questões objetivas, utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta, fabricada em material transparente. No **Cartão-Resposta** de questões objetivas, preencha completamente o círculo correspondente à alternativa escolhida, conforme o modelo:



6. Será atribuído o valor ZERO à questão que contenha no **Cartão-Resposta** de questões objetivas: dupla marcação, marcação rasurada, marcação emendada, campos de marcação não preenchidos integralmente, marcação no verso do Cartão de Respostas e/ou resposta que não tenha sido transcrita do Caderno de Questões para o Cartão-Reposta.
7. Ao término da prova, o/à candidato/a devolverá à mesa de fiscalização o CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinados. Se não o fizer, será eliminado/a do Processo Seletivo.
8. **Assine** este Caderno de Questões e **coloque** o número do seu documento de identificação (RG, CNH etc.).

N° do doc. de identificação (RG, CNH etc.):

Assinatura do/a candidato/a:

BIOLOGIA

QUESTÕES DE 1 a 20:

QUESTÃO 01

Dadas as afirmativas sobre as teorias da abiogênese e da biogênese,

I. A abiogênese foi historicamente defendida por pensadores como Aristóteles e propunha a geração espontânea da vida a partir da matéria inanimada.

II. A biogênese sustenta que todo ser vivo se origina exclusivamente a partir de outro ser vivo preexistente.

III. O experimento de Louis Pasteur, com frascos de pescoço de cisne, refutou a abiogênese como explicação para a origem de microorganismos.

IV. Embora a abiogênese esteja refutada em condições atuais, a ciência contemporânea admite a possibilidade de que, em condições primitivas, a vida tenha surgido de compostos inorgânicos.

verifica-se que está/ão correta/s

A) I, apenas.
B) IV, apenas.
C) I, II e III, apenas.
D) II, III e IV, apenas.
E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 02

Pesquisadores utilizam camundongos geneticamente modificados como modelo para uma doença neurodegenerativa humana. A mutação responsável pela resistência à doença é dominante, mas ainda não foi possível determinar se os indivíduos resistentes utilizados na linhagem experimental são homozigotos ou heterozigotos para o alelo de resistência. A presença de indivíduos suscetíveis entre os descendentes inviabilizaria seu uso como linhagem estável para experimentos. Com base nos conhecimentos de genética mendeliana, assinale a estratégia mais adequada para confirmar se os camundongos resistentes são homozigotos dominantes.

A) Utilizar camundongos albinos como grupo de controle e comparar a frequência dos fenótipos.
B) Cruzar apenas indivíduos resistentes entre si por várias gerações até não haver mais suscetíveis.
C) Recruzar os indivíduos resistentes entre si e selecionar os que produzem prole exclusivamente resistente.
D) Avaliar o grau de expressão clínica da resistência e inferir o genótipo com base na intensidade do fenótipo.
E) Realizar cruzamento-teste com indivíduos suscetíveis e avaliar se há segregação fenotípica na progênie.

QUESTÃO 03

Células musculares humanas e células vegetais do parênquima foliar apresentam diferenças metabólicas importantes, especialmente no que se refere à produção e à utilização de energia.

Dadas as afirmativas sobre o metabolismo energético nessas células,

I. Células musculares obtêm energia predominantemente por meio da respiração celular, mas podem recorrer à fermentação lática em condições anaeróbicas.

II. Células vegetais realizam fotossíntese durante o dia, o que leva à formação de glicose que é utilizada na respiração celular ao longo do dia e da noite.

III. Mitocôndrias estão presentes tanto em células vegetais quanto em animais e são fundamentais para a produção de ATP via cadeia respiratória.

IV. A atividade mitocondrial nas células vegetais ocorre apenas à noite, sendo completamente inibida durante o dia pela fotossíntese.

verifica-se que está/ão correta/s

A) IV, apenas.
B) I e II, apenas.
C) III e IV, apenas.
D) I, II e III, apenas.
E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 04

Durante a análise de uma biópsia de um tumor agressivo de origem desconhecida, os exames revelaram proliferação de células com pouca matriz extracelular, união célula a célula bem definida e a presença de lâmina basal. A equipe médica concluiu que o tecido original do tumor não pertencia à linhagem mesenquimal.

Com base nas características observadas e nos conhecimentos sobre histologia, assinale a alternativa que apresenta corretamente a origem e o tipo de tecido mais provável.

A) Origem ectodérmica, tecido epitelial.
B) Origem endodérmica, tecido nervoso.
C) Origem mesodérmica, tecido muscular.
D) Origem mesodérmica, tecido conjuntivo.
E) Origem ectodérmica, tecido conjuntivo de transporte.

QUESTÃO 05

A biotecnologia moderna integra diversas áreas da genética molecular com aplicações em diagnóstico, em terapia e em engenharia biológica. Embora os conceitos centrais estejam difundidos, sua distinção conceitual exige uma análise criteriosa.

Associe as tecnologias biotecnológicas da coluna I com as descrições conceituais da coluna II.

Coluna I	Coluna II
1. Células-tronco	( ) Permite a entrega dirigida de material genético exógeno a células-alvo.
2. Vetores virais	( ) Inserção de um fragmento de DNA em um vetor, que é introduzido em um organismo hospedeiro, permitindo sua replicação e amplificação.
3. Transgenia	( ) Baseia-se na plasticidade celular e no potencial de diferenciação mantido em cultura.
4. Clonagem de DNA	( ) Envolve a inserção estável de material genético de outra espécie em um sistema biológico.
5. Projeto Genoma Humano	( ) Reuniu esforços internacionais com foco em caracterizar estruturalmente a base informacional da espécie humana.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta da associação, de cima para baixo.

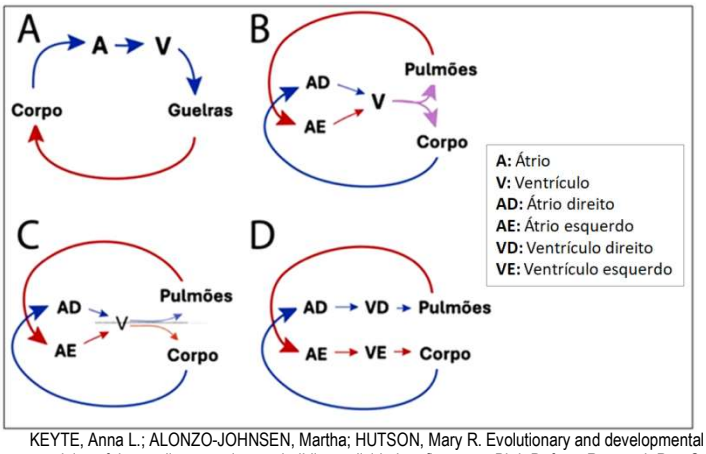
A) 1 – 2 – 4 – 5 – 3
B) 2 – 3 – 1 – 4 – 5
C) 2 – 4 – 1 – 3 – 5
D) 3 – 1 – 2 – 5 – 4
E) 4 – 2 – 3 – 1 – 5

QUESTÃO 06

Em uma reportagem sobre infecções hospitalares, um médico explicou que algumas bactérias conseguem sobreviver por longos períodos em superfícies metálicas, como maçanetas e equipamentos cirúrgicos. Ele destacou que, entre essas, há espécies com capacidade de assumirem formas chamadas esporos, o que dificulta sua eliminação, mesmo com o uso de alguns desinfetantes. Com base nessa situação, assinale a alternativa correta.

A) A formação de esporos é uma característica exclusiva das bactérias Gram-negativas.
B) Todas as bactérias formam esporos como estratégia de reprodução em ambientes hostis.
C) Algumas bactérias, como as do gênero *Clostridium*, formam esporos para resistir a condições adversas.
D) A presença de esporos está relacionada, exclusivamente, à capacidade de causar doenças respiratórias.
E) Os esporos bacterianos são formas reprodutivas que permitem rápida proliferação em ambientes ricos em nutrientes.

QUESTÃO 07



KEYTE, Anna L.; ALONZO-JOHNSEN, Martha; HUTSON, Mary R. Evolutionary and developmental origins of the cardiac neural crest: building a divided outflow tract. Birth Defects Research Part C: *Embryo Today: Reviews*, v. 102, n. 3, p. 309-323, 2014. Adaptado.

O quadro ilustra os diferentes tipos de circulação sanguínea entre os principais grupos de vertebrados. Com base na análise da imagem e nos conhecimentos sobre fisiologia comparada da circulação, assinale a alternativa correta.

A) O esquema A representa a circulação de peixes; a circulação é dupla e completa, sem a mistura de sangue arterial e venoso nos órgãos.
B) O esquema B representa a circulação de anfíbios; o coração possui três cavidades e ocorre mistura parcial de sangue no ventrículo. A circulação é considerada dupla e incompleta.
C) O esquema C representa a circulação de todos os répteis, com circulação simples e incompleta, com dois átrios e dois ventrículos, o que resulta em maior eficiência na oxigenação dos tecidos.
D) O esquema B representa a circulação de répteis, considerada simples e completa, pois há separação total entre o sangue venoso e arterial, embora o coração apresente apenas dois átrios e um ventrículo.
E) O esquema D representa a circulação de mamíferos e aves, que compartilham um modelo circulatório com quatro cavidades cardíacas e circulação dupla e incompleta, o que favorece a manutenção da temperatura corporal constante (endotermia).

QUESTÃO 08

Em resposta à exposição a um agente tóxico ambiental, células humanas ativaram rapidamente a expressão de um grupo específico de genes relacionados à defesa celular e à detoxificação. Para permitir essa resposta, foram observadas alterações epigenéticas na cromatina dessas regiões, favorecendo o acesso das enzimas envolvidas na transcrição do DNA. Quais são as modificações mais prováveis que ocorreram na cromatina para permitir a ativação dos genes?

A) Acetilação das histonas e descondensação da cromatina.
B) Condensação da heterocromatina e estímulo da transcrição gênica.
C) Desacetilação do DNA e aumento da fluidez da bicamada lipídica.
D) Metilação das histonas e aumento da compactação da cromatina.
E) Metilação do DNA nos promotores desses genes e ativação de RNA polimerase.

QUESTÃO 09

Uma equipe de pesquisadores utilizou bactérias geneticamente modificadas para produzir uma proteína humana de interesse terapêutico. Embora os testes iniciais tenham demonstrado a correta tradução do RNA mensageiro e a produção da cadeia polipeptídica esperada, a proteína obtida apresentou-se funcionalmente inativa, incapaz de exercer seu papel biológico. Assinale a alternativa que apresenta a justificativa mais provável para a falta de funcionalidade da proteína sintetizada.

A) A ausência de mitocôndrias bacterianas impediu que a proteína fosse transportada adequadamente para o citoplasma, interferindo em sua função biológica.

B) A proteína deixou de se formar corretamente porque as bactérias, por não possuírem ribossomos do tipo 80S, não conseguem sintetizar proteínas humanas funcionais.

C) Como as bactérias não apresentam envelope nuclear, a transcrição gênica não ocorreu de forma eficiente, inviabilizando a ativação funcional da proteína sintetizada.

D) O dobramento da proteína não ocorreu como esperado, pois as bactérias, por não apresentarem parede celular semelhante à de células animais, não estabilizam proteínas complexas.

E) A proteína foi produzida, mas não passou por modificações pós-traducionais essenciais, como a glicosilação e a formação de pontes dissulfeto, uma vez que bactérias não possuem organelas membranosas especializadas para esses processos.

QUESTÃO 10

Biólogos observaram que células expostas a baixas temperaturas acionaram um mecanismo adaptativo para preservar a fluidez da membrana plasmática. Em condições de frio extremo, a bicamada lipídica pode sofrer uma transição de fase, passando de um estado mais fluido para um estado mais rígido (semisólido), o que compromete processos vitais como o transporte de substâncias e a comunicação com o meio. Após a adaptação, a membrana manteve suas funções normalmente. Assinale a alternativa que apresenta o fator responsável pela adaptação observada.

A) Reforço da parede celular para impedir a movimentação de lipídios na membrana.

B) Aumento da proporção de fosfolipídios insaturados na bicamada lipídica.

C) Desativação das bombas de sódio e de potássio para conservar energia.

D) Substituição das proteínas integrais por proteínas periféricas de membrana.

E) Acúmulo de fosfolipídios saturados para reduzir a fluidez da membrana.

QUESTÃO 11

Em células glandulares, proteínas destinadas à secreção são produzidas no retículo endoplasmático rugoso, modificadas no complexo de Golgi e deslocadas até a membrana plasmática, quando são liberadas no meio extracelular. Esse percurso depende da atuação coordenada entre diferentes compartimentos celulares.

Assinale o mecanismo diretamente responsável pelo deslocamento dessas proteínas entre as organelas.

A) Formação e fusão de vesículas membranosas.

B) Passagem por canais nucleares especializados.

C) Difusão passiva entre compartimentos celulares.

D) Atuação de bombas de membrana dependentes de ATP.

E) Internalização de macromoléculas mediada por receptores.

QUESTÃO 12

A fibrose cística é uma doença genética causada por mutações no gene CFTR, que codifica uma proteína de canal de cloro essencial à regulação do muco em superfícies epiteliais. Em um paciente com forma grave da doença, foi identificada a mutação G542X, que converte um códon de aminoácido em códon de parada prematuro.

Com base nesse achado molecular, a mutação

A) leva à produção de uma proteína truncada e não funcional.

B) altera a região promotora do gene, prejudicando o início da transcrição.

C) altera um aminoácido, sem impacto significativo sobre a estrutura final da proteína.

D) ativa o gene CFTR em excesso, produzindo proteína funcional em quantidade acima do normal.

E) gera uma proteína mais longa que a normal, devido ao atraso na sinalização de término da tradução.

QUESTÃO 13

Em uma população de 1.000 indivíduos, 90 apresentam um fenótipo recessivo determinado por um único par de alelos autossômicos.

Considerando-se que essa população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, assinale a alternativa que apresenta corretamente as frequências genotípicas esperadas para os três genótipos possíveis: homozigoto dominante (AA), heterozigoto (Aa) e homozigoto recessivo (aa).

A) AA = 0,16; Aa = 0,48; aa = 0,36

B) AA = 0,25; Aa = 0,50; aa = 0,25

C) AA = 0,36; Aa = 0,48; aa = 0,16

D) AA = 0,49; Aa = 0,42; aa = 0,09

E) AA = 0,64; Aa = 0,32; aa = 0,04

QUESTÃO 14

Em 2015, o biólogo Cavalier-Smith e seus colaboradores propuseram uma revisão da classificação biológica dos seres vivos, com base em avanços na biologia molecular e em análises filogenéticas. Imagine que um estudante de Biomedicina está analisando amostras de organismos unicelulares eucarióticos obtidos em um lago. Ao sequenciar o DNA ribossômico 18S, ele observa que alguns desses organismos possuem plastídios derivados de endossimbiose secundária com algas vermelhas, enquanto outros não apresentam plastídios, mas exibem pseudópodes lobosos.

Com base nas informações e na classificação proposta por Cavalier-Smith, assinale a alternativa que apresenta corretamente os reinos aos quais esses organismos pertencem, respectivamente.

A) Protozoa e Chromista.
B) Chromista e Protozoa.
C) Plantae e Protozoa.
D) Fungi e Chromista.
E) Animalia e Fungi.

QUESTÃO 15

Em regiões de clima semiárido, como o Sertão de Alagoas, a exposição crônica às elevadas temperaturas e à intensa radiação solar tem sido associada às alterações na homeostase corporal, podendo impactar eixos hormonais sensíveis a fatores ambientais. O eixo hipotálamo-hipófise-gonadal masculino é responsável por regular a espermatogênese e a produção de testosterona por meio de um sistema de retroalimentação hormonal.

Dadas as afirmativas sobre fisiologia endócrina,

I. A exposição prolongada ao calor pode levar à disfunção das células de *Sertoli* e de *Leydig*, comprometendo tanto a espermatogênese quanto à produção de testosterona.
II. O aumento na produção de testosterona estimula a hipófise a aumentar a secreção de hormônio luteinizante (LH), como parte de um mecanismo de *feedback* positivo, com o objetivo de restaurar a homeostase.
III. O hormônio folículo-estimulante (FSH) atua diretamente nas células de *Leydig*, promovendo a síntese de testosterona, especialmente em condições de estresse térmico.
IV. Em ambientes com alta temperatura, a insuficiência na termorregulação escrotal pode comprometer a função testicular, o que pode desencadear alterações compensatórias no eixo hipotálamo-hipófise-gonadal por meio de mecanismos de retroalimentação negativa.

verifica-se que estão corretas apenas

A) I e IV.
B) II e III.
C) III e IV.
D) I, II e III.
E) I, II e IV.

QUESTÃO 16

A cidade de Penedo (AL), às margens do rio São Francisco, apresenta condições ambientais propícias à ocorrência de algumas parasitoses humanas. A presença de áreas com saneamento básico precário e o contato direto da população com o rio favorecem a manutenção dos ciclos de parasitos, como os protozoários e os helmintos. Em uma pesquisa escolar, estudantes investigaram a ocorrência de parasitoses em ribeirinhos e elaboraram um esquema simplificado dos ciclos de dois parasitas:

Parasita *A*: ciclo heteroxênico (dois ou mais hospedeiros no ciclo de vida); o ser humano elimina ovos pelas fezes que eclodem na água e liberam larvas que infectam caramujos. Posteriormente, uma nova forma larval sai do caramujo e penetra ativamente pela pele humana.

Parasita *B*: ciclo monoxênico (único hospedeiro no ciclo de vida); cistos eliminados nas fezes contaminam a água e são ingeridos por novos hospedeiros, liberando formas ativas no intestino.

Assinale a alternativa que identifica corretamente os parasitas *A* e *B*, respectivamente, e justifica a relação de seus ciclos com a realidade socioambiental da região.

A) *Ascaris lumbricoides* e *Schistosoma mansoni* – ambos ocorrem em áreas com alta salinidade, comuns no baixo São Francisco.
B) *Entamoeba histolytica* e *Taenia solium* – ambos exigem dois hospedeiros e são transmitidos, exclusivamente, por carne contaminada.
C) *Ascaris lumbricoides* e *Giardia duodenalis* – o primeiro é transmitido por contato direto com água doce contaminada; o segundo, por ingestão de carne mal cozida.
D) *Schistosoma mansoni* e *Entamoebahistolytica* – ambos apresentam larvas infectantes que penetram pela pele, o que explica sua presença no rio São Francisco.
E) *Schistosoma mansoni* e *Giardia duodenalis* – o primeiro depende do caramujo *Biomphalaria*, comum no rio São Francisco; o segundo é transmitido por água contaminada, frequente onde há saneamento precário.

QUESTÃO 17

Durante uma visita ao Parque Municipal de Maceió, três amigos observaram diferentes interações entre os seres vivos. Um deles relatou que viu (I) um pássaro limpando os dentes de um jacaré, sem que o réptil atacasse a ave. O outro percebeu que em (II) uma árvore havia diversos líquens crescendo sobre o tronco, sem prejudicar a planta. Já um terceiro observou (III) um carrapato fixado na orelha de um cachorro, alimentando-se do seu sangue.

Com base nessas observações, assinale a alternativa que relaciona corretamente os tipos de relações ecológicas observadas.

A) I – Comensalismo; II – Epifitismo; III – Predatismo.
B) I – Mutualismo; II – Inquilinismo; III – Amensalismo.
C) I – Mutualismo; II – Comensalismo; III – Parasitismo.
D) I – Parasitismo; II – Comensalismo; III – Predatismo.
E) I – Protocooperação; II – Mutualismo; III – Parasitismo.

QUESTÃO 18

Em março de 2017, uma reportagem do G1 destacou:

"A estiagem prolongada tem feito o Rio São Francisco perder força na divisa de Alagoas e Sergipe, permitindo que o mar avance sobre a água doce. O fenômeno é conhecido como salinização e, segundo pesquisadores da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), está transformando o ecossistema da região e prejudicando a população ribeirinha. Sem chuvas e com menos água no leito, o rio acaba sendo empurrado pela maré nos pontos onde encontra o mar. É no trecho da Área de Preservação Ambiental (APA) da Foz do São Francisco, entre os municípios de Piaçabuçu (AL) e Brejo Grande (SE), que o fenômeno pode ser percebido com mais intensidade pelos quase 25 mil habitantes da região".

Disponível em: https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2017/03/mar-avanca-sobre-rio-sao-francisco-e-afeta-populacao-ribeirinha-em-alagoas.html. Acesso em: 6 abr. 2025.

Esse cenário foi historicamente agravado por ações humanas, com a construção de barragens e a intensa retirada de água para irrigação, as quais reduziram o volume de água doce que chega à foz do rio.

Com base no texto e nos seus conhecimentos sobre a relação entre o ser humano e o meio ambiente, assinale a alternativa que representa, de forma mais adequada, uma consequência ecológica do processo de salinização na foz do Rio São Francisco, considerando-se as interações entre os componentes bióticos e abióticos do ecossistema.

A) A presença de água salgada em áreas continentais aumenta a taxa de infiltração hídrica no solo, promovendo a recarga de aquíferos e a estabilidade do lençol freático.

B) O aumento da salinidade contribui para a eutrofização do ambiente, intensificando a proliferação de fitoplâncton e elevando a produtividade primária do ecossistema.

C) O avanço do mar sobre o rio gera um efeito de retroalimentação positiva, intensificando os fluxos hidrológicos e garantindo maior resiliência ambiental à foz do rio.

D) A substituição da água doce por água salobra tende a tornar o ambiente menos suscetível à ação de agentes patogênicos, favorecendo o equilíbrio ecológico das comunidades ribeirinhas.

E) A salinização favorece a expansão de espécies halófitas e promove a substituição de comunidades aquáticas adaptadas à água doce por organismos estuarinos, resultando em perda de biodiversidade funcional.

QUESTÃO 19

Durante uma aula de campo, estudantes do ensino médio visitaram propriedades rurais na qual observaram três animais: uma vaca, um cavalo e uma galinha. De volta à escola, o grupo apresentou suas observações, comparando os sistemas digestivos desses animais com o do ser humano.

Assinale a alternativa que apresenta a conclusão correta obtida pelos alunos.

A) Tanto equinos quanto humanos são monogástricos, mas apenas os cavalos fermentam a celulose no intestino grosso e ceco, enquanto os humanos não digerem celulose de forma eficiente.

B) Nas galinhas e nos humanos ocorre a digestão química dos alimentos diretamente na boca, pela saliva, seguida da ação de enzimas produzidas pelo fígado e pelo pâncreas.

C) O sistema digestivo humano é mais semelhante ao da vaca, pois ambos são onívoros e utilizam microorganismos para a digestão da celulose no intestino delgado.

D) A galinha possui um único estômago que realiza função mecânica e química, adaptado à digestão de sementes e aos grãos ricos em celulose.

E) A vaca e o cavalo, ambos herbívoros, possuem o mesmo tipo de estômago, o que permite a digestão microbiana da celulose.

QUESTÃO 20

Durante uma campanha de vacinação em uma comunidade ribeirinha, agentes de saúde explicaram à população a importância da imunização mesmo para pessoas que nunca ficaram doentes. Uma moradora, que dizia nunca ter tomado vacinas e raramente adoecer, afirmou: "*Meu corpo é forte, sempre me defendo naturalmente das doenças. Não preciso dessas vacinas".*

Dadas as afirmativas sobre os mecanismos de defesa do organismo e das vacinas,

I. A primeira linha de defesa do corpo é composta por mecanismos naturais como a pele, o muco e as enzimas salivares, que atuam impedindo a entrada de microrganismos.

II. A vacinação elimina os mecanismos naturais de defesa, tornando desnecessária a ação de células como linfócitos T e B.

III. As vacinas funcionam ao simular uma infecção, levando o sistema imunológico a produzir anticorpos e células de memória, sem causar a doença.

IV. Pessoas que não se vacinam podem representar um risco à saúde coletiva, pois podem se tornar portadoras e disseminadoras de agentes infecciosos.

verifica-se que está/ão correta/s

A) I, apenas.

B) II e III, apenas.

C) II e IV, apenas.

D) I, III e IV, apenas.

E) I, II, III e IV.

QUÍMICA

QUESTÕES DE 21 a 40:

QUESTÃO 21

Durante uma visita a um renomado laboratório de física, um estudante acompanhou uma exposição sobre a evolução dos modelos atômicos. No percurso, foram apresentados os experimentos que levaram à descoberta do núcleo atômico, ao desenvolvimento do modelo de Bohr com seus níveis de energia quantizados e, posteriormente, à consolidação do modelo quântico, que utiliza orbitais para descrever a distribuição dos elétrons. Essa trajetória histórica evidencia as limitações de cada modelo e a necessidade de avanços para explicar os fenômenos observados.

Com base na evolução dos modelos atômicos, assinale a alternativa que descreve de forma mais completa e correta os principais marcos na construção do modelo atômico moderno.

A) O modelo quântico desconsidera a existência de um núcleo, focando, exclusivamente, na distribuição dos elétrons em trajetórias circulares determinadas por forças eletrostáticas.

B) O modelo de Bohr é universalmente aplicável a todos os elementos, permitindo a predição exata dos espectros de emissão sem restrições, o que o torna superior ao modelo quântico.

C) O modelo de Rutherford explicou a emissão de luz dos átomos, ao demonstrar que os elétrons orbitam em trajetórias circulares fixas, eliminando a necessidade do modelo de Bohr.

D) O modelo atômico evoluiu sem apresentar contradições, de modo que o modelo de Rutherford e o modelo de Bohr são equivalentes, uma vez que ambos descrevem os elétrons com órbitas fixas e bem definidas.

E) Os experimentos de Rutherford evidenciaram a existência de um núcleo central; o modelo de Bohr introduziu a quantização dos níveis de energia para explicar as linhas espectrais, e o modelo quântico aprimorou essa visão, descrevendo os elétrons por meio de orbitais probabilísticos.

QUESTÃO 22

Durante uma análise laboratorial, um técnico de química analisou amostras de carbono extraídas de fontes naturais. Ele observou que o mesmo elemento apresentava duas formas bem distintas: uma com aparência opaca e macia (parecido com carvão mineral) e outra com alta dureza e transparência. Ele discutiu que essa variação não decorre de diferentes composições químicas, mas, sim, de arranjos atômicos distintos.

Considerando-se os conceitos de estrutura da matéria e a classificação das substâncias, assinale a alternativa que descreve corretamente o fenômeno observado.

A) Alótropos, pois representam diferentes formas estruturais do mesmo elemento sem alteração na sua composição química.

B) Misturas heterogêneas, pois os componentes da amostra podem ser fisicamente separados em fases distintas.

C) Misturas homogêneas, pois os elementos se distribuem uniformemente sem variação nas propriedades.

D) Substâncias compostas, pois envolvem a combinação química de elementos em proporções fixas.

E) Substâncias puras, pois apresentam propriedades idênticas em todas as suas amostras.

QUESTÃO 23

Pesquisadores que estudam elementos superpesados, sintetizados artificialmente em aceleradores de partículas precisam prever suas propriedades antes mesmo de conseguirem quantidades significativas para análise experimental. Para isso, utilizam modelos baseados na organização periódica dos elementos e nas tendências observadas ao longo dos grupos e dos períodos da Tabela Periódica. Essa abordagem permite estimar a reatividade, os estados de oxidação mais prováveis e até possíveis aplicações tecnológicas desses novos elementos. No geral, a organização da Tabela Periódica se baseia em princípios fundamentais que influenciam diretamente as propriedades dos elementos. Sobre esses princípios, dadas as afirmativas,

I. A posição de um elemento na Tabela Periódica é determinada pelo seu número atômico e não por sua massa atômica, garantindo que elementos com propriedades semelhantes fiquem agrupados em colunas chamadas grupos.

II. Os períodos da Tabela Periódica correspondem à quantidade de níveis eletrônicos ocupados pelos elétrons do elemento no estado fundamental, sendo essa uma característica essencial para a distribuição eletrônica.

III. Elementos que pertencem ao mesmo grupo possuem a mesma configuração eletrônica na camada de valência, o que justifica sua semelhança em comportamento químico, incluindo reatividade e formação de compostos.

IV. A disposição periódica dos elementos não segue um padrão fixo, podendo variar conforme as propriedades químicas conhecidas experimentalmente, sem uma relação necessária com o número atômico.

verifica-se que estão corretas apenas

A) I e II.

B) I e IV.

C) III e IV.

D) I, II e III.

E) II, III e IV.

QUESTÃO 24

As propriedades físico-químicas dos elementos variam de maneira periódica na Tabela Periódica, permitindo prever seu comportamento em diferentes contextos. Considerando essa periodicidade, assinale a alternativa correta.

A) A afinidade eletrônica dos elementos é constante dentro de um mesmo grupo, já que a configuração eletrônica não influencia a capacidade do átomo de ganhar elétrons.

B) Elementos do bloco s sempre apresentam maiores eletronegatividades do que os elementos do bloco p, independentemente de sua posição na Tabela Periódica.

C) A eletronegatividade dos elementos tende a aumentar da esquerda para a direita em um período e diminuir de cima para baixo em um grupo, sendo o flúor o elemento mais eletronegativo.

D) A energia de ionização, que representa a energia necessária para remover um elétron de um átomo neutro, aumenta de cima para baixo em um grupo e diminui da esquerda para a direita em um período.

E) O raio atômico cresce da esquerda para a direita em um período devido ao aumento da carga nuclear efetiva e diminui de cima para baixo em um grupo devido ao acréscimo de camadas eletrônicas.

QUESTÃO 25

O princípio de Le Chatelier descreve a resposta de um sistema em equilíbrio químico diante de perturbações externas, permitindo prever o deslocamento da reação quando há variações de concentração, de temperatura ou de pressão. Esse conceito tem aplicações em processos industriais, como a produção de amônia pelo processo Haber-Bosch, representado pela equação de equilíbrio:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = -92\,kJ/mol$$

Com base no princípio de Le Chatelier, assinale a alternativa correta sobre os fatores que afetam esse equilíbrio.

A) Um aumento na pressão total do sistema deslocará o equilíbrio no sentido da formação de amônia, pois o número total de mols gasosos nos reagentes é maior que nos produtos.

B) A diminuição da concentração de hidrogênio no sistema não afeta significativamente o equilíbrio, pois os coeficientes estequiométricos da reação são proporcionais.

C) A remoção de amônia (NH_3) do sistema deslocará o equilíbrio para a esquerda, favorecendo a decomposição da amônia em nitrogênio e hidrogênio.

D) O aumento da temperatura favorece a formação de amônia, pois a reação é exotérmica, liberando calor como produto do equilíbrio.

E) A adição de um catalisador altera a constante de equilíbrio (Kc), aumentando a quantidade final de amônia formada no equilíbrio.

QUESTÃO 26

Em um hospital, uma equipe de farmacêuticos precisa preparar soluções intravenosas para pacientes, garantindo que estejam na concentração correta para evitar problemas de osmolaridade. Durante o processo, eles analisam como diferentes substâncias se comportam quando dissolvidas em água, classificando as soluções de acordo com sua composição e estudando os efeitos das propriedades coligativas, como variação do ponto de ebulição e da pressão osmótica. Esse conhecimento é essencial para garantir a segurança e a eficácia dos medicamentos administrados. As propriedades coligativas das soluções dependem exclusivamente da quantidade de partículas dissolvidas e não da sua natureza química. Com base nessa afirmação, assinale a alternativa correta.

A) O efeito coligativo da redução da pressão de vapor ocorre apenas em soluções aquosas e não se manifesta em outros solventes.

B) A adição de um soluto não volátil a um solvente provoca um aumento do ponto de ebulição e uma diminuição do ponto de congelamento da solução.

C) A adição de um soluto a um solvente puro não altera suas propriedades físico-químicas, pois apenas ocorre uma diluição da substância dissolvida.

D) A pressão osmótica de uma solução depende apenas da natureza química do soluto, sendo independente da quantidade de partículas dissolvidas.

E) As propriedades coligativas variam de acordo com o tipo de soluto dissolvido, sendo mais intensas em soluções contendo substâncias orgânicas do que em soluções com sais inorgânicos.

QUESTÃO 27

As soluções tampão desempenham um papel essencial na regulação do pH em sistemas biológicos e industriais. Um exemplo clássico é o sistema tampão sanguíneo, composto pelos pares ácido-base conjugados ácido carbônico/bicarbonato (H_2CO_3/HCO_3^-) e ácido fosfórico/diidrogenofosfato $(H_3PO_4/H_2PO_4^-)$, que ajudam a manter o pH sanguíneo dentro da faixa fisiológica de 7,35 a 7,45. Em um experimento laboratorial, um estudante prepara uma solução contendo 0,1 mol/L de ácido acético (CH_3COOH) e 0,1 mol/L de seu sal conjugado, o acetato de sódio (CH_3COONa), obtendo um pH de 4,76. Ao adicionar uma pequena quantidade à solução, o pH sofre apenas uma leve variação.

Com base no comportamento das soluções tampão, assinale a alternativa correta.

A) O sistema tampão é ineficaz para resistir a variações de pH, quando ocorre a adição de base, pois o ácido acético não pode reagir com íons HO^-.

B) A capacidade tamponante de uma solução depende apenas da constante de ionização (Ka) do ácido fraco e não da concentração dos componentes da solução.

C) O princípio de Le Chatelier não se aplica a soluções tampão, pois essas soluções mantêm o pH constante independentemente da adição de ácidos ou de bases.

D) Para aumentar a capacidade tamponante da solução, deve-se reduzir a concentração do ácido acético e do acetato de sódio, garantindo um equilíbrio químico mais eficiente.

E) O sistema tampão resiste à variação de pH, porque o íon acetato (CH_3COO^-) reage com os íons H^+ adicionados, formando ácido acético e impedindo uma grande alteração no pH.

QUESTÃO 28

Em um experimento laboratorial, um químico precisa separar e purificar os componentes de uma mistura heterogênea composta por uma solução aquosa, um óleo imiscível e por partículas sólidas suspensas. Desse modo, ele realizou três técnicas de separação de substâncias em sequência. Com base nos métodos de separação e de purificação das substâncias, qual das alternativas descreve corretamente os procedimentos adotados e o princípio físico explorado em cada etapa?

A) Decantação, filtração e destilação, respectivamente, explorando as diferenças de densidade, tamanho das partículas e ponto de ebulição dos componentes.

B) Destilação, decantação e filtração, respectivamente, explorando as diferenças de densidade, ponto de ebulição e solubilidade dos componentes.

C) Filtração, destilação e decantação, respectivamente, explorando as diferenças de solubilidade, polaridade e tamanho das partículas.

D) Cromatografia, decantação e filtração, respectivamente, explorando as diferenças de polaridade, densidade e tamanho molecular.

E) Decantação, centrifugação e destilação, respectivamente, explorando as diferenças de massa, densidade e polaridade dos componentes.

QUESTÃO 29

A natureza e os tipos de ligação química em compostos de carbono são determinantes para as propriedades estruturais e reativas desses compostos. Em moléculas orgânicas, as ligações covalentes podem ser simples, duplas ou triplas, envolvendo a formação de ligações *sigma* e *pi*. A sobreposição frontal de orbitais híbridos forma ligações *sigma*, enquanto a sobreposição lateral de orbitais p não híbridos gera ligações *pi*. Esse arranjo não só define ângulos e comprimentos de ligação, mas também confere rigidez geométrica e influencia a reatividade, especialmente em sistemas conjugados e aromáticos. Com base nos conceitos de hibridização, formação de ligações *sigma* e *pi*, e sua relação com a reatividade dos compostos de carbono, assinale a alternativa correta.

A) Em compostos de carbono, não há distinção entre ligações simples, duplas ou triplas, uma vez que todas são formadas, exclusivamente, por sobreposição frontal de orbitais híbridos, sem contribuição de ligações *pi*.

B) A estabilidade e a geometria dos compostos aromáticos derivam unicamente da presença de ligações *pi*, sendo que as ligações *sigma* não contribuem para a rigidez estrutural ou para a ressonância dos elétrons no anel.

C) Em sistemas conjugados, os elétrons das ligações *pi* permanecem fortemente localizados em orbitais p fixos, impedindo a ressonância e, consequentemente, a deslocalização eletrônica ao longo da molécula.

D) A hibridização dos orbitais em átomos de carbono ocorre apenas quando há ligações múltiplas, sendo desnecessária em moléculas que apresentam apenas ligações simples, as quais são formadas sem a participação de orbitais híbridos.

E) Nos compostos orgânicos com ligações múltiplas, a ligação simples é formada pela sobreposição frontal de orbitais híbridos, enquanto as ligações adicionais resultam da sobreposição lateral de orbitais p não híbridos, proporcionando rigidez à molécula e tornando-a mais suscetível a reações de adição.

QUESTÃO 30

Durante uma aula prática em um laboratório, um aluno recebeu uma amostra obtida a partir de uma extração de um fruto. Ao realizar os procedimentos de decantação e de filtração, observou que a amostra se separava em duas fases distintas: uma líquida e outra sólida. Essa diferenciação permitiu ao aluno identificar que os componentes da amostra não estavam quimicamente combinados, mas coexistiam de forma a serem separados por métodos físicos. Considerando-se os conceitos de estrutura da matéria, a classificação das substâncias e os métodos de separação e purificação, assinale a alternativa que descreve corretamente a natureza da amostra analisada.

A) Mistura heterogênea, pois os componentes se encontram em diferentes fases e podem ser separados por métodos físicos.

B) Mistura homogênea, pois os componentes estão uniformemente distribuídos em uma única fase.

C) Substância composta, pois os elementos se combinam quimicamente em proporções fixas.

D) Alótropo, pois representa variações estruturais do mesmo elemento.

E) Substância simples, pois é formada por um único tipo de elemento.

QUESTÃO 31

A solubilidade de um sal pouco solúvel em água pode ser descrita pelo seu produto de solubilidade (K_{ps}), um parâmetro fundamental para prever a formação de precipitados em soluções aquosas. Fatores como a presença de íons em comum, temperatura e pH podem afetar, significativamente, a solubilidade dessas substâncias, sendo aspectos críticos em processos industriais e fisiológicos, como na formação de cálculos renais e no controle da concentração de íons em fluidos biológicos. Considere o equilíbrio de dissolução do fluoreto de cálcio (CaF_2) em água:

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}{}_{(aq)} + 2F^{-}{}_{(aq)}$$

Com base nos princípios do produto de solubilidade e nos fatores que influenciam a solubilidade, assinale a alternativa correta.

A) A adição de íons fluoreto (F^-), provenientes de outro sal solúvel, reduzirá a solubilidade do CaF_2, devido ao efeito do íon comum.

B) A adição de ácido clorídrico (HCl) à solução não altera a solubilidade do CaF_2, pois o equilíbrio de dissolução do sal não depende do pH.

C) O aumento da temperatura reduz a solubilidade de sais pouco solúveis, independentemente de a dissolução ser endotérmica ou exotérmica.

D) A remoção dos íons Ca^{2+} por complexação com um agente quelante (como o EDTA) desloca o equilíbrio para a esquerda, reduzindo ainda mais a solubilidade do CaF_2.

E) O produto de solubilidade (K_{ps}) de um sal pouco solúvel depende da concentração dos íons em solução, sendo diretamente alterado pela adição de um sal contendo um íon em comum.

QUESTÃO 32

A polaridade das moléculas é um fator determinante para suas interações intermoleculares e suas propriedades macroscópicas, como solubilidade e temperatura de ebulição. A polaridade molecular depende da diferença de eletronegatividade entre os átomos e da geometria da molécula, que pode resultar na anulação ou na intensificação dos momentos dipolares individuais. Considere as seguintes moléculas: XeF_2, PCl_5, CH_2Cl_2, SF_4 e ClF_3.

Com base na teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR) e na análise vetorial dos momentos dipolares, assinale a alternativa correta.

A) As moléculas listadas são polares, pois todas contêm ligações covalentes entre elementos de eletronegatividades diferentes.

B) CH_2Cl_2 é apolar, pois as ligações C—H e C—Cl possuem momentos dipolares de mesma magnitude, que se anulam na molécula.

C) XeF_2 e PCl_5 são polares, pois possuem elementos altamente eletronegativos, criando um deslocamento significativo de carga na molécula.

D) Apenas, CH_2Cl_2, SF_4 e ClF_3 são polares, pois suas geometrias assimétricas impedem a anulação dos momentos dipolares individuais.

E) SF_4 e ClF_3 são apolares, pois, apesar de possuírem pares de elétrons não ligantes, esses pares não influenciam significativamente a distribuição eletrônica da molécula.

QUESTÃO 33

A compreensão dos processos de oxidação e de redução é fundamental para diversas aplicações industriais e biológicas, desde a corrosão metálica até a bioquímica celular. No estudo das reações redox, a espontaneidade de um processo pode ser prevista a partir dos potenciais eletroquímicos das espécies envolvidas, o que permite determinar o agente oxidante e o agente redutor, com base nos seus potenciais padrões de eletrodo. Considere um sistema em que dois metais distintos, *M* e *N*, são imersos em soluções aquosas, contendo seus respectivos cátions, M^{n+} e N^{m+}. Experimentalmente, observa-se que, ao conectar os metais externamente por meio de um fio condutor, há fluxo espontâneo de elétrons de *M* para *N*, e uma deposição metálica ocorre sobre o eletrodo de *N*. Com base nesses dados e considerando apenas aspectos teóricos, assinale a alternativa correta.

A) A deposição metálica observada sobre *N* ocorre porque *N* sofre oxidação, liberando íons na solução, enquanto *M* recebe esses íons e se reduz.

B) O fluxo espontâneo de elétrons de *M* para *N* ocorre porque *M* possui maior afinidade eletrônica, promovendo sua redução espontânea na solução.

C) O metal *M* apresenta um menor potencial padrão de redução que o metal *N*, o que significa que ele sofre oxidação espontânea, atuando como agente redutor.

D) O metal *N* é o agente redutor do sistema, pois ele recebe elétrons e se converte em sua forma metálica, enquanto o metal *M* é o agente oxidante, pois ele doa elétrons.

E) A espontaneidade da reação implica dizer que a diferença de potencial entre *M* e *N* é negativa, pois a energia livre de Gibbs (ΔG) de um processo espontâneo deve ser superior a zero.

QUESTÃO 34

Os óxidos e sais desempenham papéis fundamentais em diversas reações químicas, sendo frequentemente envolvidos em processos de neutralização, de decomposição e de síntese. A reação entre um óxido básico e um ácido forte resulta na formação de um sal e água, enquanto a decomposição térmica de certos sais pode gerar óxidos como produtos. Considere a reação térmica do carbonato de cálcio ($CaCO_3$), um composto presente em rochas calcárias e em conchas marinhas:

$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

Com base nessa reação e nos princípios das funções químicas e das relações estequiométricas, assinale a alternativa correta.

A) O dióxido de carbono (CO_2) gerado é um óxido básico, pois reage com água formando ácido carbônico (H_2CO_3).

B) O carbonato de cálcio ($CaCO_3$) é classificado como um sal ácido, pois ainda contém hidrogênios ionizáveis na estrutura.

C) O óxido formado na reação (CaO) é um óxido básico, pois reage com água formando a base hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$).

D) A decomposição térmica do carbonato de cálcio gera um óxido anfótero, pois o CaO pode reagir tanto com ácidos quanto com bases.

E) O balanceamento da equação química exige que o coeficiente do carbonato de cálcio seja 2 para garantir a conservação da massa.

QUESTÃO 35

Em uma investigação forense que utiliza técnicas espectroscópicas avançadas, analistas precisam distinguir entre compostos orgânicos e inorgânicos presentes em vestígios de cena de crime. Durante a análise, observa-se que os compostos orgânicos tipicamente exibem cadeias de carbono com ligações C–H, a presença de grupos funcionais e manifestações de isomeria (tanto estrutural quanto estereoisomérica), enquanto os compostos inorgânicos são frequentemente caracterizados por estruturas cristalinas, ligações predominantemente iônicas ou ligações covalentes simples e, geralmente, pela ausência de cadeias de carbono. Dadas as afirmativas sobre as características que diferenciam os compostos orgânicos dos inorgânicos,

I. Compostos orgânicos são definidos pela presença de ligações carbono-hidrogênio (C–H) e estruturas de cadeias ou anéis de carbono, podendo conter outros elementos, mas mantendo a base de carbono como elemento estruturante.

II. Compostos inorgânicos, em geral, não possuem cadeias de carbono e são, frequentemente, constituídos por estruturas cristalinas ou moléculas simples, com predominância de ligações iônicas ou covalentes sem a complexidade de arranjos de carbono.

III. A capacidade de exibir isomeria, seja estrutural ou estereoisomérica, é uma propriedade essencialmente dos compostos orgânicos, já que os arranjos complexos e a versatilidade das ligações do carbono permitem múltiplas configurações, o que é incomum em compostos inorgânicos.

verifica-se que está/ão correta/s

A) I, apenas.

B) III, apenas.

C) I e II, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

QUESTÃO 36

As definições de ácidos e de bases evoluíram ao longo da história da química, sendo inicialmente estabelecidas pela teoria de Arrhenius, expandindo-se para os conceitos de Brønsted-Lowry e Lewis. Essas definições permitiram uma compreensão mais ampla das interações químicas, incluindo a formação de soluções-tampão, a hidrólise salina e a regulação do pH em sistemas biológicos e industriais. Considere as reações ácido-base e suas classificações:

1. $HCl_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$
2. $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$
3. $BF_3 + F^- \rightarrow BF_4^-$

Com base nos conceitos de ácidos e de bases, assinale a alternativa correta.

A) A reação 3 segue a teoria de Arrhenius, pois envolve a formação de uma base forte na solução.

B) A reação 2 não pode ser classificada como ácido-base, pois não envolve transferência de prótons (H^+).

C) A reação 1 pode ser explicada pela teoria de Lewis, pois o íon amônio formado atua como doador de elétrons.

D) A reação 1 exemplifica a teoria de Brønsted-Lowry, pois o HCl doa um próton (H^+) à amônia, formando o íon amônio (NH_4^+).

E) A reação 2 exemplifica o conceito de base de Lewis, pois o óxido de cálcio (CaO) age como um receptor de elétrons na formação da base.

QUESTÃO 37

Em um laboratório de química avançada, uma equipe de pesquisadores analisou uma amostra contendo diversos isótopos de um elemento. Durante a investigação, eles determinaram o número atômico e o número de massa dos isótopos e calcularam a massa atômica média do elemento a partir das abundâncias relativas dos isótopos. Além disso, utilizaram o conceito de mol, com base no número de Avogadro, para determinar a quantidade de átomos presentes em uma dada massa da substância.

Considerando os conceitos de número atômico, número de massa, isotopia, isobaria, massa atômica, mol e número de Avogadro, qual das alternativas apresenta a definição correta desses termos e sua aplicação para relacionar a massa de uma substância com o número de átomos presentes?

A) O número atômico representa a soma de prótons e de elétrons, e o número de massa a quantidade de nêutrons; a massa atômica é determinada apenas pelo isótopo mais abundante, e o número de Avogadro define que 1 mol é igual a $6{,}02 \times 10^{22}$ partículas.

B) O número atômico é a soma de prótons e de nêutrons, e o número de massa representa somente os prótons; a massa atômica é calculada a partir da média aritmética dos isótopos, e o número de Avogadro estabelece que 1 mol contém exatamente 1×10^{23} átomos.

C) O número atômico indica a quantidade de elétrons em um átomo ionizado, e o número de massa representa a soma de elétrons e nêutrons; a massa atômica é definida como o número de massa dividido pelo número de Avogadro, e 1 mol corresponde a 1×10^{24} partículas.

D) O número atômico é a quantidade de elétrons em um átomo neutro, e o número de massa é a diferença entre prótons e nêutrons; a massa atômica é a soma simples dos números atômico e de massa, e o número de Avogadro relaciona a massa de 1 mol à constante de Planck.

E) O número atômico indica o número de prótons no núcleo, enquanto o número de massa é a soma de prótons e nêutrons; a massa atômica é a média ponderada das massas dos isótopos de um elemento, e o número de Avogadro estabelece que 1 mol corresponde a aproximadamente $6{,}02 \times 10^{23}$ átomos.

QUESTÃO 38

A termodinâmica química permite prever a quantidade de energia envolvida em reações químicas por meio da entalpia de reação (ΔH), que pode ser calculada a partir das entalpias de formação (ΔH_f°) das substâncias envolvidas. Considere a combustão completa do propano (C_3H_8) em condições padrão, conforme a equação

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

Sabendo que as entalpias padrão de formação (ΔH_f°) são:

$$\Delta H_f^\circ\left(CO_{2(g)}\right) = -393{,}5\ kJ/mol$$
$$\Delta H_f^\circ\left(H_2O_{(g)}\right) = -241{,}8\ kJ/mol$$
$$\Delta H_f^\circ\left(C_3H_{8(g)}\right) = -103{,}8\ kJ/mol$$

e considerando que a entalpia padrão de formação do oxigênio molecular $\left(O_{2(g)}\right)$ é zero, assinale a alternativa correta sobre a variação da entalpia nessa combustão.

A) A entalpia de combustão do propano pode ser calculada diretamente pela soma das entalpias de formação dos reagentes, pois em processos exotérmicos a entalpia dos produtos não influencia o cálculo.

B) A entalpia de combustão do propano pode ser determinada pela soma das entalpias de formação dos produtos menos a soma das entalpias de formação dos reagentes, seguindo a Lei de Hess.

C) Como o oxigênio gasoso não participa da reação como reagente químico ativo, sua contribuição na entalpia de combustão deve ser considerada na equação.

D) A entalpia de combustão do propano (ΔH_c°) será positiva, pois a formação dos produtos é menos energética do que a quebra das ligações dos reagentes.

E) A combustão do propano é endotérmica, pois ocorre absorção de calor da vizinhança, aumentando a energia do sistema.

QUESTÃO 39

A entropia ($\boldsymbol{S}$) é uma grandeza termodinâmica fundamental que mede o grau de desordem de um sistema. A energia livre de Gibbs ($\Delta \boldsymbol{G}$) é usada para prever a espontaneidade das reações químicas. Para um processo ocorrer espontaneamente em condições constantes de temperatura e de pressão, é necessário que $\Delta \boldsymbol{G} < 0$. Em muitos sistemas biológicos e industriais, a manipulação da temperatura e das condições do meio pode ser usada para controlar a direção e a viabilidade de reações químicas.

Dado o equilíbrio de decomposição do carbonato de cálcio:

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

sabe-se que a variação de entalpia padrão para essa reação é positiva $(\Delta H^{\circ} > 0)$ (e que há um aumento na entropia do sistema $(\Delta S^{\circ} > 0)$. Com base nesses dados e na equação de energia livre de Gibbs, assinale a alternativa correta.

A) A reação não será espontânea, pois ΔH° é positivo, o que impossibilita a ocorrência natural do processo.

B) A reação será espontânea em qualquer temperatura, pois o aumento da entropia do sistema sempre garante $\Delta \boldsymbol{G} < \boldsymbol{0}$.

C) A reação será espontânea em baixas temperaturas, pois a entropia positiva favorece a formação dos produtos em condições mais frias.

D) O fato de um dos produtos estar no estado gasoso não influencia na entropia do sistema, pois os estados físicos não alteram a variação de energia livre.

E) A reação será espontânea apenas em altas temperaturas, pois a contribuição entrópica ($\boldsymbol{T\Delta S}$) precisa ser suficientemente grande para compensar a variação de entalpia positiva.

QUESTÃO 40

Em um experimento didático, um professor de química comparou o comportamento de diferentes gases ao serem submetidos a variações de temperatura e de pressão. Ele destacou que, para simplificar os cálculos e para prever o comportamento dessas substâncias, considera-se o modelo de gás ideal, que se baseia em uma série de pressupostos teóricos. A partir dessa abordagem, os alunos puderam compreender melhor como os gases se comportam em diversas condições. Assim, o modelo de gás ideal é amplamente utilizado para descrever o comportamento dos gases em diferentes situações. Sobre esse modelo, assinale a alternativa correta.

A) O modelo de gás ideal é uma representação exata do comportamento dos gases reais, sem necessidade de ajustes para gases que estão próximos do ponto de condensação.

B) Os gases ideais são descritos como partículas que se movem aleatoriamente, não exercem forças de atração ou de repulsão entre si e possuem colisões perfeitamente elásticas.

C) O modelo de gás ideal considera que as moléculas possuem volume próprio significativo e que há interações intermoleculares responsáveis pela pressão exercida pelo gás.

D) A equação dos gases ideais pode ser aplicada indistintamente a todos os gases em qualquer condição de temperatura e de pressão, sem necessidade de correções.

E) Em um gás ideal, a energia cinética das moléculas é sempre a mesma, independentemente da temperatura ou do número de partículas presentes no sistema.

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

MATEMÁTICA

QUESTÕES DE 41 a 48:

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUESTÃO 41

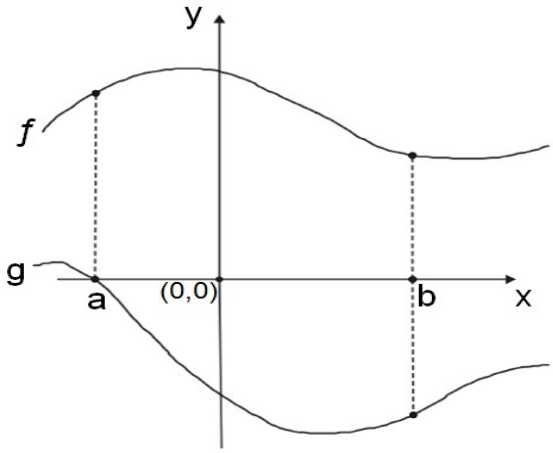
Um escritório possui 60 funcionários que ocupam cargos com três faixas salariais diferentes, divididos da seguinte forma: 10 funcionários recebem R$ 4.000,00, 30 funcionários recebem R$ 5.000,00 e os outros 20 têm salário igual a R$ 5.500,00. Após passar dificuldades financeiras, os donos do escritório resolvem cortar gastos de forma que haja uma diminuição em 20% da média salarial.

Assinale a alternativa que contenha o valor que será reduzido na média salarial.

A) R$ 966,80
B) R$ 1.000,00
C) R$ 1.450,00
D) R$ 2.900,00
E) R$ 7.250,00

QUESTÃO 42

A figura mostra dois gráficos de funções: o gráfico da função f e o gráfico da função g.



Dadas as afirmativas,

I. $f(x) \cdot g(x) \leq 0$, para todo *x* satisfazendo $a \leq x \leq b$.

II. $f(x) \cdot g(x) \geq 0$, para todo *x* satisfazendo $a \leq x \leq b$.

III. $f(a) \cdot g(a) = 0$.

IV. $f(x) - g(x) < 0$, para todo *x* satisfazendo $a \leq x \leq b$.

verifica-se que estão corretas

A) I e III, apenas.
B) I e IV, apenas.
C) II e III, apenas.
D) II e IV, apenas.
E) I, II, III e IV.

QUESTÃO 43

Dadas as matrizes,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ x & -1 \end{pmatrix} \text{ e } B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ x & 4 \end{pmatrix}$$

assinale a alternativa que contém o valor de x que satisfaça $A^2 = 2(A - B)$.

A) $x = 5 \; ou \; x = -5$

B) $x = 0 \; ou \; x = -1$

C) $x = \frac{-21}{2}$

D) $x = \frac{-11}{2}$

E) $x = 0$

QUESTÃO 44

Considere a seguinte equação:

$$2 \cdot (1 - cos^2\theta) + \cos\theta \cdot \tan\theta + cos^2\theta - 1 = 0, para \; 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$$

Assinale a alternativa que contenha o valor de θ que satisfaça a equação.

A) $\theta = \frac{\pi}{6}$

B) $\theta = \frac{\pi}{4}$

C) $\theta = \frac{\pi}{2}$

D) $\theta = \pi$

E) $\theta = 0$

QUESTÃO 45

Uma loja de móveis e utensílios domésticos oferece um sofá para pagamento parcelado em n prestações iguais, sem juros. Se um cliente optar por pagar o sofá com 3 parcelas a mais, o valor de cada parcela diminui em R$ 20,00. Se, em vez disso, escolher pagar com 5 (cinco) parcelas a mais, o valor de cada parcela diminui em R$ 30,00.

Diante dessas informações, assinale a alternativa que contenha o valor do sofá.

A) R$ 750,00

B) R$ 1.200,00

C) R$ 1.800,00

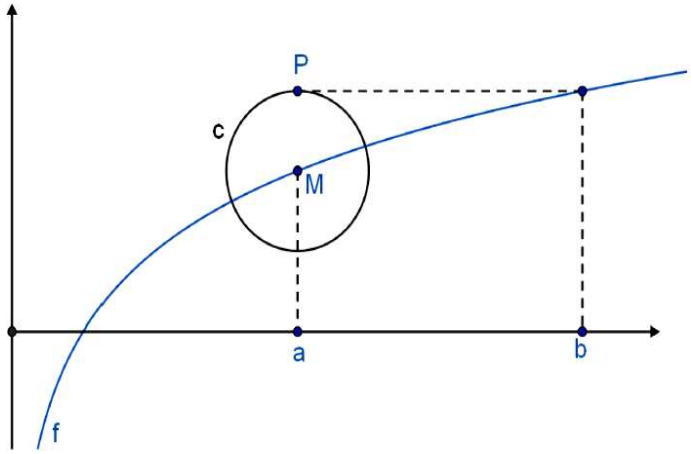
D) R$ 3.000,00

E) R$ 6.400,00

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUESTÃO 46

Considere a figura formada por uma circunferência C, cujo centro é M e o gráfico da função $f(x) = log_2 x$.



Com base na figura e usando as propriedades da função logarítmica, assinale a alternativa que contenha o valor da área da região delimitada pela circunferência C.

A) $\pi \cdot [log_2 a]^2$

B) $\pi \cdot [log_2 b]^2$

C) $\pi \cdot \left[log_2 \left(\frac{b}{a}\right)\right]^2$

D) $\pi \cdot [log_2 (b + a)]^2$

E) $\pi \cdot [log_2 (b - a)]^2$

QUESTÃO 47

Ao receber um formulário de cadastro de uma empresa júnior, o responsável pelo cadastro não preencheu o número total de alunos que compunha a empresa. Porém, como o trabalho deveria ser realizado em duplas, um dos campos do formulário continha a quantidade total de duplas as quais poderiam ser formadas, e esse campo continha o número 45.

Nesse contexto, assinale a alternativa que contém o número correto de participantes dessa empresa.

A) 10

B) 11

C) 22

D) 45

E) 90

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUESTÃO 48

No estado de Alagoas, em 2023, foram aplicadas diversas multas de trânsito. A tabela mostra algumas dessas infrações, sua gravidade segundo a legislação, a quantidade de multas aplicadas e o valor de cada multa.

TIPO DE INFRAÇÃO	GRAVIDADE	VALOR DA MULTA	QUANTIDADE DE MULTAS APLICADAS EM 2023
Usar buzina prolongada e sucessivamente a qualquer pretexto.	Leve	R$ 88,38	98
Parar sobre faixa de pedestres na mudança de sinal luminoso.	Média	R$ 130,16	719
Deixar o condutor de usar o cinto de segurança e deixar o passageiro de usar o cinto de segurança.	Grave	R$ 195,23	6.860
Conduzir motocicleta, motoneta e ciclomotor sem capacete de segurança.	Gravíssima	R$ 293,47	3.596

Dentre as multas mostradas na tabela, assinale a alternativa correta que contenha aproximadamente a porcentagem das multas que são graves ou gravíssimas.

A) 31,90%
B) 50%
C) 52,43%
D) 60,86%
E) 92,76%

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

FÍSICA

QUESTÕES DE 49 a 60:

QUESTÃO 49

Um ultrassom emite ondas de 2 MHz em um tecido cuja velocidade de propagação do som é 1.500 m/s.

Se o aparelho detecta ecos a 3 cm de profundidade, qual é o tempo de retorno do eco?

A) 4 s
B) 40 s
C) 40 μs
D) 400 s
E) 400 μs

QUESTÃO 50

Em um exame de endoscopia, é utilizado um cabo de fibra óptica para iluminar e para capturar imagens do interior do corpo.

O princípio físico que permite a transmissão da luz por essas fibras em trajetos curvos é a

A) reflexão total interna.
B) refração no interior das fibras.
C) difração nos limites das fibras.
D) absorção seletiva de comprimentos de onda.
E) dispersão da luz em diversos comprimentos de onda.

QUESTÃO 51

Em um procedimento de esterilização de um segmento ósseo para um implante, a equipe médica aquece 200 g de osso (calor específico aproximado de 0,3 cal/g.°C) de 20°C até 80°C. Sabendo que 1 cal ≈ 4,2 J e que o equipamento de aquecimento fornece uma potência de 100 W, qual é o tempo aproximado necessário para aquecer o osso até a temperatura desejada?

A) 0,25 min
B) 2,5 min
C) 5 min
D) 10 min
E) 25 min

QUESTÃO 52

Um marcapasso fornece pulsos elétricos periódicos ao coração de um paciente para mantê-lo funcionando adequadamente. Suponha que um pulso tenha duração de 0,5 s e gere uma corrente de 1,2 mA em um resistor de 1.000 ohms. Determine a diferença de potencial elétrico no resistor e a energia fornecida em cada pulso.

A) U = 3 V; E = 1,5 mJ
B) U = 2,4 V; E = 1,2 mJ
C) U = 1,5 V; E = 0,9 mJ
D) U = 0,6 V; E = 0,36 mJ
E) U = 1,2 V; E = 0,72 mJ

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUESTÃO 53

Um fisioterapeuta utiliza uma esteira para a reabilitação de um paciente com lesão muscular. O paciente acompanha o movimento da esteira que acelera uniformemente do repouso até atingir 6 m/s em 4 segundos. Após atingir essa velocidade, a esteira mantém o ritmo constante com o paciente, percorrendo mais 12 metros. Qual é a distância total percorrida e o tempo total que o paciente passa na esteira?

A) 24 m; 6 s
B) 24 m; 8 s
C) 36 m; 6 s
D) 36 m; 9 s
E) 24 m; 10 s

QUESTÃO 54

O coração humano pode ser modelado como uma bomba que realiza trabalho para bombear sangue. Suponha que o coração de um indivíduo consegue bombear 5 litros de sangue por minuto, elevando o sangue em média a uma altura equivalente de 1 m. Sabendo que a massa de 1 litro de sangue é aproximadamente 1 kg e considerando o intervalo de tempo de 1 minuto, determine a potência média aproximada do coração em watts. Suponha $g = 10\ m/s^2$.

A) 16 W
B) 8,3 W
C) 2,5 W
D) 1,6 W
E) 0,83 W

QUESTÃO 55

Um estudante de medicina estuda o impacto de quedas em pacientes com lesões na coluna vertebral. Considere que um paciente de massa M = 80 kg cai de uma altura h = 1,2 m sobre um colchão que se comprime Δ = 20 cm para absorver o impacto da queda. Supondo que toda a energia potencial gravitacional inicial seja convertida em energia potencial elástica (sem dissipação), determine a força média que o colchão exerce sobre o paciente. Considere $g = 10\ m/s^2$.

A) 2.400 N
B) 3.500 N
C) 4.800 N
D) 5.800 N
E) 7.200 N

QUESTÃO 56

O impulso elétrico que desencadeia a contração do coração é de aproximadamente 0,1 V. Suponha que, em determinado momento, a resistência entre duas regiões de tecido cardíaco seja de 0,05 Ω. Se o sinal elétrico dura 2 ms, qual a carga total que atravessa essas regiões durante esse intervalo?

A) $1{,}0 \times 10^{-3}$ C
B) $2{,}0 \times 10^{-3}$ C
C) $2{,}0 \times 10^{-2}$ C
D) $4{,}0 \times 10^{-3}$ C
E) $4{,}0 \times 10^{-2}$ C

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUESTÃO 57

Durante um exame oftalmológico, um pesquisador estuda o comportamento óptico do cristalino, uma estrutura do olho humano que, em condições normais, funciona como uma lente convergente natural, projetando a imagem dos objetos na retina. Considere que, para observar um objeto colocado a 25 cm de distância do olho, o cristalino ajusta sua curvatura de modo a obter uma distância focal de 2,5 cm. Com base nesse ajuste, determine: a posição da imagem e o aumento linear da imagem formada sobre a retina.

A) i = 1,0 cm e A ≈ 3%

B) i = 2,3 cm e A ≈ 90%

C) i = 3,0 cm e A ≈ 30%

D) i = 2,8 cm e A ≈ 10%

E) i = 2,8 cm e A ≈ 100%

QUESTÃO 58

Durante um estudo de termorregulação, um fluido que simula o sangue percorre um circuito fechado. Ele entra no "coração artificial" a 36°C e sai a 37°C.

Se o fluxo de massa for constante em 0,05 kg/s e o calor específico for 4.200 J/(kg.°C), qual a potência térmica fornecida pelo "coração artificial" ao fluido?

A) 42 W

B) 210 W

C) 420 W

D) 840 W

E) 1.050 W

QUESTÃO 59

Um neurocirurgião precisa estimar rapidamente a área superficial do córtex cerebral, considerando o cérebro como um hemisfério de raio médio igual a 0,1 m. Considerando que a superfície exposta é a superfície externa do hemisfério, determine essa área. Considere π = 3.

A) 150 cm²

B) 300 cm²

C) 600 cm²

D) 900 cm²

E) 1.200 cm²

QUESTÃO 60

A massa média de um cérebro humano adulto é aproximadamente 1,5 kg. Considerando-se que um neurônio possui massa média da ordem de 10^{-9} g, qual é a ordem de grandeza do número de neurônios no cérebro?

A) 10^{6}

B) 10^{9}

C) 10^{12}

D) 10^{15}

E) 10^{18}

ESPAÇO PARA CÁLCULOS

QUALIN - FACULDADE DE SAÚDE
EDITAL DO PROCESSO SELETIVO - 2025.2

11.2. A **divulgação dos resultados do Processo Seletivo 2025.2** para o Curso de Graduação em Medicina bacharelado será feita a partir das 17h do dia **23 de maio de 2025**, **por meio da Internet, no endereço eletrônico www.qualinfaculdade.com.br** e nas dependências da COPESQ, situada na Rua Quinze de Novembro, 511, Centro, Penedo/AL.

GABARITO OFICIAL

www.copeve.ufal.br
www.fundepes.br

REALIZAÇÃO

FUNDEPES
Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa

COPEVE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Você confia no resultado!

Qualin
FACULDADE DE SAÚDE