



POLÍCIA CIVIL DO ESTADO DO AMAZONAS

EDITAL 02/2021

MANHÃ

PERITO CRIMINAL - 4ª CLASSE QUÍMICA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- As questões objetivas têm cinco alternativas de resposta (A, B, C, D, E) e somente uma delas está correta.
- Além deste caderno contendo oitenta questões objetivas e uma questão discursiva, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas e uma folha de textos destinada à resposta definitiva da questão discursiva.



TEMPO

- Você dispõe de **4 horas e 30 minutos** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e da folha de textos definitivos.
- **2 horas** após o início da prova é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova.
- A partir dos **30 minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de prova**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de prova.
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala.
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal da sala, para que sejam tomadas as devidas providências.
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas e a folha de textos definitivos.
- Para preencher o cartão de respostas e a folha de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul.
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s).
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas e sua folha de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas e da sua folha de textos definitivos.
- O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas e da folha de textos definitivos em caso de erro do candidato**.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas e na folha de textos definitivos.
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença da sala.
- Durante a realização das provas, quando do ingresso e da saída de sanitários, os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais.
- **Boa sorte!**

Língua Portuguesa

As questões desta prova se apoiam em pequenos textos e tentam avaliar a sua capacidade de interpretar e compreender, assim como a de redigir de forma correta e adequada.

1

Em muitas frases estabelecemos comparações entre elementos do texto, tanto de forma objetiva como se forma figurada.

Assinale a frase abaixo que **não** exemplifica qualquer tipo de comparação.

- (A) O disco luminoso do sol se destacava no céu da manhã.
- (B) O goleiro da seleção alemã foi um paredão no jogo.
- (C) A chuva levou a reboque uma montanha de galhos.
- (D) Uma fila de ônibus buzinava sem parar.
- (E) A noite caiu mais cedo, ocultando as formas.

2

Muitos escritores reformulam imagens bastante repetidas em nosso idioma, dando-lhes novos valores.

Assinale a frase a seguir em que isso ocorre.

- (A) A polícia prendeu o gastrônomo em flagrante delícia.
- (B) O ouro negro do petróleo jorrou no Kuwait.
- (C) Para todos a água é um precioso líquido.
- (D) Todos foram à praia em pleno verão.
- (E) Os elefantes mostram uma força descomunal.

3

Assinale a frase publicitária que **não** se utiliza de um duplo sentido.

- (A) Nesta padaria, os donos também metem a mão na massa.
- (B) Neste livro, as páginas de memórias ruins estão em branco.
- (C) Nesta livraria, os livros estão empilhados nos balcões.
- (D) Nesta confeitaria, tudo é doce.
- (E) Este é um vinho seco, não molha a garganta.

4

Nos dicionários, as palavras dos verbetes são geralmente definidas e essas definições começam por um termo de valor geral (hiperônimo).

Identifique a definição a seguir em que o termo inicial de caráter geral foi bem escolhido.

- (A) O caderno é um utensílio escolar.
- (B) O jogador é um personagem do futebol.
- (C) O martelo é um objeto do carpinteiro.
- (D) O cachorro é um réptil muito amado.
- (E) O grafiteiro é um escultor mal compreendido.

5

Um fenômeno bastante comum em nossa língua é o emprego numeroso de anglicismos, ou seja, vocábulos provenientes da língua inglesa.

Assinale a frase em que o estrangeirismo está adequadamente substituído por palavra portuguesa.

- (A) O *shopping* tem horário de funcionamento colocado em pequeno cartaz na porta / loja.
- (B) Os comerciantes deviam fazer estudos de *marketing*, antes de abrirem seus estabelecimentos / economia.
- (C) A modelo dizia jamais ter usado *shampoo* brasileiro, por sua má qualidade / sabonete bactericida.
- (D) Os meninos de hoje trocam qualquer atividade por um *game* / jogo de cartas.
- (E) Obteve todas essas informações no *site* da própria empresa / sítio.

6

Observe a seguinte frase:

“O neurótico constrói um castelo no ar. O psicótico mora nele. O psiquiatra cobra o aluguel.”

(Jerome Lawrence)

Se trocarmos a pontuação entre as frases por conectivos, a forma adequada será:

- (A) O neurótico constrói um castelo no ar, mas o psicótico mora nele ao passo que o psiquiatra cobra o aluguel.
- (B) O neurótico constrói um castelo no ar enquanto o psicótico mora nele e o psiquiatra cobra o aluguel.
- (C) O neurótico constrói um castelo no ar embora o psicótico more nele, mas o psiquiatra cobra o aluguel.
- (D) O neurótico constrói um castelo no ar e o psicótico mora nele, contudo o psiquiatra cobra o aluguel.
- (E) O neurótico constrói um castelo no ar ainda que o psicótico more nele, enquanto o psiquiatra cobra o aluguel.

7

Observe a pequena fábula abaixo:

“Um cão atravessava um pequeno rio com um pedaço de carne na boca. Ao ver a sua imagem refletida na água, pensou que se tratava de um outro cão, com um pedaço de carne muito maior do que o seu. Abandonou o seu pedaço e, por ganância, perdeu o seu almoço.”

(Esopo)

O segmento sublinhado corresponde a uma explicação, que tem a função no texto de

- (A) dar uma informação nova ao leitor.
- (B) criar uma sensação de realidade e não de ficção.
- (C) atrasar a ação da fábula, para criar suspense.
- (D) justificar outra ação da narrativa.
- (E) caracterizar o cão como ganancioso.

8

O raciocínio abaixo é construído a partir de uma estratégia:

“Examinando as jabuticabeiras de seu terreno, chegou à conclusão de que o melhor seria contratar um engenheiro agrônomo que pudesse auxiliá-lo no controle de pragas”.

A estratégia utilizada pode ser explicada do seguinte modo:

- (A) vai do particular para o geral.
- (B) parte do todo para as partes.
- (C) estabelece uma relação de causa e efeito.
- (D) se fundamenta em experiências pessoais.
- (E) cria uma analogia entre ideias.

9

Assinale a frase em que se comete um **erro** de grafia.

- (A) A seção em que trabalho é a mais procurada.
- (B) A adolescência é uma fase difícil.
- (C) Essas coisas nunca passam despercebidas.
- (D) Nunca mais vi aqueles facínoras.
- (E) Chegaram as encomendas atravez do correio.

10

Uma frase de Nietzsche diz:

“O aumento da sabedoria pode ser medido com exatidão pela diminuição do mau humor”.

Essa frase significa que

- (A) quanto mais sabemos, mais aumentamos nosso mau humor.
- (B) quanto menos sabemos, mais aumentamos nosso mau humor.
- (C) quanto menos sabemos, menos diminui nosso mau humor.
- (D) o aumento da sabedoria está em relação direta com o mau humor.
- (E) há uma relação inversa entre o aumento da sabedoria e o do mau humor.

Geografia do Amazonas e História do Amazonas

11

“Na última década, a Amazônia tem sido foco de atenção mundial devido à sua riqueza mineral, à sua grande biodiversidade de espécies florestais e também pelos efeitos que o desmatamento em grande escala pode provocar no clima regional e global.”

(FISH, Gilberto et al. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. CTA. São José dos Campos. 1998.)

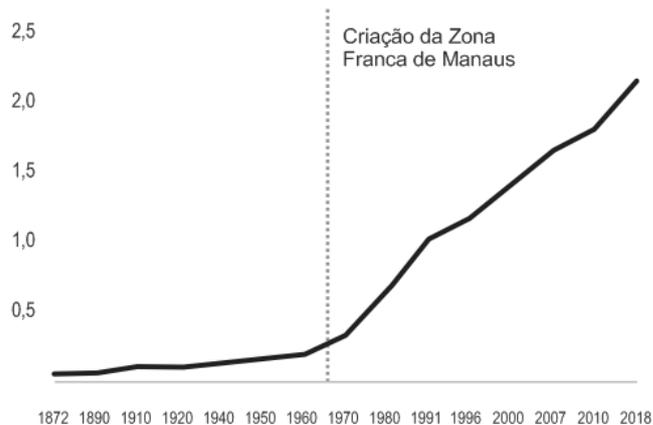
São efeitos que o desmatamento em grande escala pode provocar no clima regional

- (A) a diminuição do calor absorvido pela superfície, a redução da evaporação e o aumento da convergência da umidade.
- (B) a diminuição da temperatura a nível sazonal, o aumento das temperaturas máximas e maiores amplitudes térmicas anuais.
- (C) o aumento da temperatura do ar próximo à superfície, o aumento da evapotranspiração e a redução da amplitude térmica anual.
- (D) a maior variação sazonal da temperatura, o maior aquecimento na estação seca e a menor transferência de ar frio das latitudes extratropicais.
- (E) o aumento de temperatura do ar próximo à superfície, a redução nos totais de evaporação e precipitação e o prolongamento da estação seca.

12

Analise o gráfico a seguir.

População total do município de Manaus (1872-2018)
(em milhões)



(Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria. Adaptado.)

O gráfico mostra que, a partir de 1970, a população de Manaus tem um crescimento acelerado. As opções a seguir apresentam causas desse crescimento, **à exceção de uma**. Assinale-a.

- (A) O afluxo dos movimentos migratórios.
- (B) A atratividade do mercado de trabalho do setor industrial.
- (C) O aumento dos deslocamentos periferia-centro-periferia.
- (D) A diversificação do mercado de trabalho no setor de serviços.
- (E) A maior renda per capita dos trabalhadores do polo industrial.

13

A respeito do Diretório dos Índios, publicado em 1757 e aplicado em toda a América Portuguesa no ano seguinte, leia as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

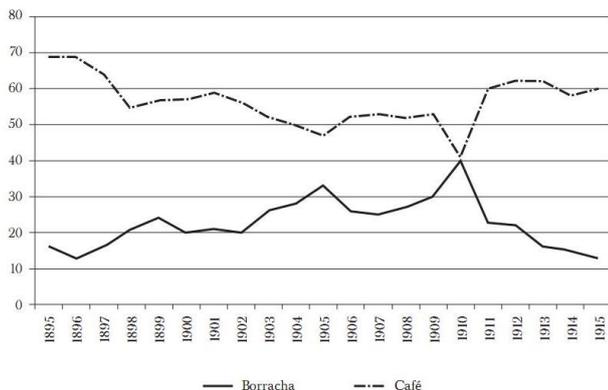
- () Manifestava o projeto colonizador de "civilizar" os nativos mediante a educação e o trabalho, alçando-os à condição de súditos de Sua Majestade.
- () Apoiava a fundação de vilas nos lugares das antigas aldeias missionárias, medida de caráter estratégico, pois visava o povoamento e a defesa das fronteiras.
- () Modificava a legislação indigenista vigente, estabelecendo que o poder temporal sobre os nativos livres da escravidão seria exercido por diretores seculares.

As afirmativas são, de cima para baixo,

- (A) V – V – F.
- (B) V – F – F.
- (C) F – V – V.
- (D) F – V – F.
- (E) V – V – V.

14

Observe o gráfico a seguir, sobre a participação da borracha e do café na exportação total do Brasil, entre 1895 e 1915, em porcentagem:



Com base no gráfico, é correto afirmar que, no período considerado,

- a produção de borracha foi crescente até 1910, quando a queda no fluxo de imigração do Nordeste impactou a produtividade dos seringais.
- o látex amazônico alcançou 70% do total das exportações brasileiras, seguido apenas pelo café, cujo preço estava em queda no início do século XX.
- a demanda de borracha cresceu no decorrer da primeira década do século XX, em função da descoberta recente do processo de vulcanização.
- o peso da borracha na pauta de exportação nacional se refletia nas negociações diplomáticas do Barão do Rio Branco para a aquisição do território do Acre no início do século XX.
- a adoção da borracha sintética pela indústria automobilística, mais barata e durável, diminuiu a demanda pela borracha natural brasileira, no contexto da Primeira Guerra Mundial.

15

Na virada do século XIX para o século XX, a exportação da borracha amazônica ocupava um lugar de destaque na pauta brasileira de exportações, propiciando visibilidade à elite urbana amazonense, cujo emblema era o Teatro Amazonas de Manaus (1896).

Assinale a afirmativa que descreve corretamente em que medida o Teatro Amazonas expressava o universo cultural da sociedade amazonense.

- A frequência ao teatro propiciava à elite estabelecer laços e consolidar-se como grupo de poder e prestígio, projetando-se como símbolo de civilização e cosmopolitismo.
- A construção do teatro fazia parte da transformação de Manaus na "Paris dos Trópicos", pautada em um processo de integração de todos os setores sociais ao tecido urbano.
- A arquitetura imponente e eclética do teatro simbolizava a *Belle Époque* amazônica, com sua mistura de arte clássica, gótica e renascentista, valorizada pelos barões da borracha.
- A preferência por óperas românticas, apresentadas no teatro, mostrava como planejava-se produzir um hibridismo cultural, civilizando os espectadores indígenas e nacionalizando a elite.
- A cúpula do teatro era revestida em cerâmica esmaltada e telhas vitrificadas em verde, azul e amarelo, em analogia ao projeto de integração de todos os brasileiros à modernidade.

Noções de Informática

16

Considere o extrato da letra da música *O Pato*, de Vinicius de Moraes, exibido a seguir.

Lá vem o pato

Pato aqui pato acolá

Lá vem o pato para ver o que é que há

Uma busca no Word 2010 nessas linhas, na qual as opções "Usar caracteres curinga" e "Ignorar caracteres de pontuação" foram acionadas, localizou ocorrências em quatro trechos distintos.

Assinale o texto digitado na caixa *Localizar* nessa busca.

- ?á
- *ato
- [!pato]
- q?e
- pato

17

Sobre o uso de tabelas no Word 2010, analise as seguintes afirmativas.

- Não é possível mesclar células de diferentes linhas.
- Em tabelas que se estendem por várias páginas, é possível repetir uma linha como cabeçalho em cada página.
- É possível inserir uma nova tabela x numa célula de uma tabela y, mas nesse caso não é possível inserir uma nova tabela numa célula de x.

Somente está correto o que se afirma em

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

18

No contexto do MS Excel 2010, considere as seguintes regiões de uma planilha:

W2:AB9

Y4:AZ5

AA5:AD10

Assinale a região que compreende exclusivamente todas as células comuns às regiões acima.

- Y4:AD5
- AA2:AB8
- Y4:AD10
- AA5:AB5
- AA6:AB8

19

Numa planilha nova do Excel 2010, Mariana digitou o valor 1 na célula A1, e digitou a fórmula " =A1+A1" na célula B2. Em seguida, copiou a célula B2 e colou na região C3:J10.

Assinale o valor exibido na célula J10 após essas operações.

- 0 (zero)
- 10
- 20
- 64
- 512

20

O navegador Google Chrome permite a configuração de um item importante na utilização da Internet; ao configurá-lo, as opções usuais são as que seguem:

- Google
- Bing
- Yahoo!Brasil
- DuckDuckGo
- Ecosia

Assinale o objeto dessa configuração.

- (A) Aparência.
- (B) E-mail.
- (C) Máquina de busca.
- (D) Menus PopUp.
- (E) Navegador padrão.

Conhecimentos Específicos

Noções de Direito Penal, Processual Penal, Legislação Extravagante

21

Paulo, desejando sequestrar o filho de seu ex-chefe na empresa da qual fora demitido e obter vultosa quantia como resgate, aluga uma casa em rua pouco movimentada e compra cordas, vendas e mantimentos para alimentar o rapaz durante o período do sequestro. No dia por ele planejado, vai até a saída da escola do rapaz, coloca-o dentro da mala do carro, e o leva para o catifeiro.

Lá chegando, põe a vítima, vendada e amarrada, no quarto. Antes que pudesse fazer qualquer contato com a família da vítima pedindo resgate, a polícia invade o local, acionada por vizinhos que estranharam os gritos vindos da casa, e consegue resgatar o rapaz com vida.

Diante da hipótese narrada, a respeito da conduta criminosa praticada, é correto afirmar que Paulo deverá responder pelo crime de

- (A) cárcere privado consumado.
- (B) tentativa de cárcere privado.
- (C) extorsão mediante sequestro tentado.
- (D) extorsão mediante sequestro consumado.
- (E) constrangimento ilegal.

22

Sérgio, andando na rua perto de sua residência, se depara com um cachorro de rua que parte em sua direção para ataca-lo. Muito assustado, Sérgio pega um canivete em seu bolso e mata o animal.

Com relação à situação jurídico-penal de Sérgio, a tese defensiva que poderá ser alegada é

- (A) legítima defesa.
- (B) estado de necessidade.
- (C) exercício regular de direito.
- (D) estrito cumprimento do dever legal.
- (E) coação física irresistível.

23

Sávio, policial militar, durante operação policial, para um veículo e realiza revista pessoal nos passageiros, bem como no automóvel. Durante a busca no veículo, Sávio coloca um pacote com um quilo de maconha no carro e diz ao motorista que teria localizado aquela substância no interior do veículo.

Muito assustado, o motorista Pedro informa que aquele material não era dele e que não tinha nenhum conhecimento de como aquilo fora parar no seu carro. Sávio diz a Pedro que eles podem resolver aquele problema de uma forma amigável, desde que ocorra o pagamento de R\$20.000,00 (vinte mil reais).

Pedro informa ao policial que não tem aquele dinheiro ali, mas que teria o valor guardado em um cofre em sua casa. O policial, então, determina que Pedro pegue um táxi, vá até sua casa e retorne com o numerário para pagá-lo e ser liberado. Pedro, que gravara toda a conversa com seu aparelho celular, de dentro do táxi liga para a Delegacia da área, que manda uma viatura ao local e realiza a prisão de Sávio.

Acerca da responsabilização penal de Sávio é correto afirmar que

- (A) deverá ser acusado pela prática do crime de corrupção passiva consumada, por ser crime formal.
- (B) deverá responder pela prática do crime de corrupção passiva tentada, por ser crime formal.
- (C) deverá responder pela prática do crime de corrupção ativa tentada, por ser crime material.
- (D) deverá responder pela prática do crime de corrupção passiva consumada por ser crime material.
- (E) deverá ser acusado pela prática do crime de corrupção ativa consumada, por ser crime formal.

24

O Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9.503/97) contempla modalidades especiais dos crimes de homicídio e lesão corporal, todas praticadas na direção de veículo automotor.

Caso reste demonstrado que o condutor do veículo automotor se encontrava sob a influência de álcool ou de qualquer outra substância psicoativa que determine dependência quando causou a morte de um pedestre, é correto afirmar que será responsabilizado pelo crime de homicídio

- (A) doloso do Código Penal comum, com dolo eventual, caracterizado pela presença do álcool ou substância psicoativa que determine dependência.
- (B) culposo do Código Penal comum, em razão da presença da culpa consciente, caracterizada pela presença do álcool ou substância psicoativa que determine dependência.
- (C) culposo do Código de Trânsito, na modalidade qualificada, caracterizada pela presença do álcool ou substância psicoativa que determine dependência.
- (D) doloso do Código de Trânsito, na modalidade qualificada, caracterizada pela presença do álcool ou substância psicoativa que determine dependência.
- (E) culposo do Código de Trânsito, com a incidência da agravante em razão da presença do álcool ou substância psicoativa que determine dependência.

25

A prescrição é uma causa extintiva da punibilidade prevista no Art. 107 do Código Penal. A contagem do prazo prescricional dos crimes é feita com base no Art. 109 do Código Penal, sendo certo que seu cálculo fica sujeito à incidência de algumas causas interruptivas.

Dentre as causas interruptivas da prescrição previstas no Art. 117 do Código Penal **não** está

- (A) recebimento da queixa.
- (B) decisão confirmatória da pronúncia.
- (C) cumprimento do acordo de não persecução penal.
- (D) reincidência.
- (E) início do cumprimento da pena.

26

Everton responde, preso preventivamente, a inquérito policial conduzido pela Polícia Civil, que investiga a prática do crime de tráfico de drogas, previsto no Art. 33, *caput*, da Lei 11.343/06.

Quanto ao prazo de duração, é correto dizer que o inquérito em questão

- (A) deve ser concluído em 90 dias, podendo este prazo ser duplicado pelo juiz, mediante pedido justificado da autoridade policial, ouvido o Ministério Público.
- (B) deve ser concluído em 10 dias, não podendo este prazo ser prorrogado.
- (C) deve ser concluído em 30 dias, podendo este prazo ser duplicado pelo juiz, mediante pedido justificado da autoridade policial, ouvido o Ministério Público.
- (D) deve ser concluído em 90 dias, não podendo este prazo ser duplicado.
- (E) deve ser concluído em 30 dias, não podendo este prazo ser duplicado.

27

A lei 13.964/19 alterou o Código de Processo Penal, que passou a disciplinar, entre os artigos 158-A e 158-F, a documentação da cadeia de custódia da prova. Uma das inovações legislativas foi a descrição das etapas da cadeia de custódia. O procedimento de documentação tem o objetivo de garantir a autenticidade da prova e a fiabilidade probatória.

Assim é que, identificado um vestígio, a lei define uma etapa de descrição detalhada do mesmo como se encontra no local do crime ou no corpo de delito, sua posição na área de exames, que pode ser ilustrada por fotografias, filmagens ou croqui, sendo indispensável sua descrição no laudo pericial produzido pelo perito responsável pelo atendimento.

A etapa descrita corresponde a

- (A) coleta.
- (B) armazenamento.
- (C) reconhecimento.
- (D) processamento.
- (E) fixação.

28

No curso de inquérito que apurava a prática de crime de tráfico de pessoas, previsto no Art. 149-A do Código Penal, a autoridade policial entendeu imprescindível às investigações o acesso a informações cadastrais dos suspeitos, passíveis de obtenção junto a empresas privadas.

Com base na situação narrada, aponte a afirmativa correta acerca da investigação do crime em questão.

- (A) O Código de Processo Penal permite que o delegado de polícia requisite as informações cadastrais diretamente às empresas da iniciativa privada, que devem fornecê-las no prazo de 24 horas, independentemente de autorização judicial.
- (B) O delegado de polícia pode requisitar às empresas privadas o fornecimento das informações cadastrais dos suspeitos, mediante autorização judicial. Não havendo manifestação do juiz competente no prazo de 12 horas, a requisição pode ser feita diretamente à empresa.
- (C) O delegado de polícia pode requisitar diretamente às empresas privadas o fornecimento das informações cadastrais, que devem ser fornecidas no prazo de 72h, sendo apenas comunicado o juiz.
- (D) O Código de Processo Penal permite que o delegado de polícia requisite informações cadastrais diretamente às empresas da iniciativa privada apenas quando há apuração dos crimes de sequestro, extorsão mediante sequestro e redução a condição análoga à de escravo, não estando prevista em lei a requisição no caso de tráfico de pessoas.
- (E) O Código de Processo Penal permite que o delegado de polícia requisite as informações cadastrais diretamente às empresas da iniciativa privada, que devem fornecê-las no prazo de 12 horas, independentemente de autorização judicial.

29

Euclides foi denunciado pelo Ministério Público, que lhe imputou a prática do crime de incêndio com resultado morte, previsto no Art. 250, *caput*, CP c/c Art. 258, CP. A denúncia foi recebida e o acusado citado para apresentar resposta escrita à acusação, tendo sido a inicial acusatória instruída por laudos elaborados por peritos oficiais, indicativos da materialidade delitiva.

Considerando os dados fornecidos, aponte a afirmativa correta sobre o procedimento probatório relativo ao exame de corpo de delito e perícias em geral.

- (A) A defesa técnica de Euclides não poderá formular novos quesitos no curso do processo.
- (B) A defesa técnica de Euclides poderá indicar assistente técnico que atuará a partir de sua admissão pelo juiz, podendo apresentar parecer ou ser inquirido em audiência.
- (C) As conclusões dos peritos vinculam o juiz, que estará adstrito aos laudos.
- (D) A lei processual penal só admite o exame de corpo de delito direto.
- (E) Os peritos se manifestam exclusivamente através do laudo, não havendo previsão de esclarecimentos orais em juízo.

30

No curso de inquérito que investigava a prática de um crime de roubo a uma agência bancária, a autoridade policial teve notícia de que os valores obtidos com a prática delitiva tinham sido utilizados para a aquisição de um automóvel que veio a ser identificado pela polícia. Foram reunidas, assim, informações aptas a indicar a proveniência ilícita do bem.

De acordo com os dados fornecidos, pode-se dizer que, com a finalidade de assegurar os efeitos de eventual condenação,

- (A) a autoridade policial poderá representar pelo sequestro do bem em questão, obtido com os proventos da infração.
- (B) a autoridade policial poderá representar pela apreensão do bem em questão, obtido com os proventos da infração.
- (C) a autoridade policial poderá representar pela especialização da hipoteca legal do bem em questão, obtido com os proventos da infração.
- (D) mesmo na fase de investigação, apenas o Ministério Público poderá postular alguma medida assecuratória em relação ao bem em questão, carecendo a autoridade policial de legitimidade para tanto.
- (E) a autoridade policial poderá representar pelo arresto do bem em questão, obtido com os proventos da infração.

31

Com relação aos princípios penais, assinale a assertiva ***incorreta***.

- (A) Segundo o princípio da legalidade estrita, novos crimes só podem ser criados através de lei ordinária.
- (B) O princípio da lesividade parte da premissa que o direito penal só pode incidir em hipóteses de lesão ou risco de lesão a bens jurídico-penais.
- (C) O princípio da intranscendência possui previsão constitucional, além de ser acolhido pela jurisprudência dos tribunais superiores.
- (D) O princípio da adequação social implica na exclusão da tipicidade material diante da prática de condutas criminosas, porém socialmente aceitas.
- (E) O princípio da insignificância implica na exclusão da tipicidade formal diante lesão ou risco de lesão irrelevante ao bem jurídico tutelado.

32

Marcos é apaixonado por Leila, todavia ambos nunca tiveram qualquer relacionamento amoroso. Movido por violenta paixão, Marcos passa a perseguir reiteradamente Leila em seu local de trabalho, bem como na faculdade em que estuda. Mesmo diante do rechaço da moça, envia mensagens e realiza ligações telefônicas insistentemente. Certo dia, Marcos a abordou na saída de seu local de trabalho e Leila seguiu em frente sem lhe responder. Ato contínuo, Marcos a agride com um tapa na face.

A partir do cenário narrado, é correto afirmar que

- (A) Marcos deverá responder apenas por violência doméstica (Art. 129, § 9º do CP), não incidindo o crime de perseguição (Art. 147-A do CP).
- (B) Marcos deverá responder apenas por lesão corporal leve (Art. 129, caput do CP), não incidindo eventual crime de perseguição (Art. 147-A do CP).
- (C) Marcos deverá responder por violência doméstica (Art. 129, § 9º do CP) e pelo crime de perseguição (Art. 147-A do CP).
- (D) Marcos deverá responder por lesão corporal leve (Art. 129, caput do CP) e pelo crime de perseguição (Art. 147-A do CP).
- (E) Marcos deverá responder por lesão corporal leve (Art. 129, caput do CP) e pelo crime de constrangimento ilegal (Art. 146 do CP).

33

Sônia deu à luz um bebê. No dia seguinte, acometida pelo estado puerperal, Sônia pretendia matar seu próprio bebê atirando-o do terraço da maternidade. Para tanto, solicitou a ajuda de sua amiga Beatriz, que vigiava para que ninguém visse a ação. Em sequência, Sônia dirigiu-se ao andar de cima. Mesmo vendo que os degraus da escada estavam molhados, caiu com o bebê no colo. Diante da queda, Sônia sofreu lesões leves, porém o bebê veio a falecer.

Nesse caso, é correto afirmar que

- (A) Sônia e Beatriz devem responder criminalmente pelo delito de infanticídio em concurso de agentes.
- (B) Sônia deve responder por infanticídio e Beatriz por homicídio culposo em concurso de agentes.
- (C) Sônia deve responder por homicídio culposo e Beatriz por infanticídio.
- (D) Sônia e Beatriz devem responder criminalmente por homicídio doloso, pois agiram mediante dolo direto.
- (E) Sônia deve responder por homicídio culposo, tendo em vista sua conduta evitada de imprudência; Beatriz não deve responder por crime algum.

34

O conceito de tipo penal formulado pelo penalista alemão Hans Welzel consiste numa figura puramente conceitual com pretensões de descrição concreta da conduta proibida. Os tipos penais podem ser classificados de formas diversas pela dogmática jurídico-penal.

Acerca do tema, assinale a afirmativa ***incorreta***.

- (A) O crime plurissubsistente pressupõe concurso necessário, isto é, exige o concurso de, no mínimo, duas pessoas.
- (B) O crime omissivo próprio consiste no fato de o agente deixar de realizar determinada conduta, tendo a obrigação jurídica de fazê-lo.
- (C) O crime habitual é constituído de uma reiteração de atos, penalmente indiferentes de per si, porém, em seu conjunto caracterizam um delito único.
- (D) O crime permanente é aquele crime cuja consumação se prolonga no tempo.
- (E) O crime de mão própria é aquele que só pode ser praticado pelo agente pessoalmente, não podendo utilizar-se de interposta pessoa.

35

Joaquim foi condenado a 8 anos de pena privativa de liberdade pelo cometimento do crime de homicídio, em regime inicial fechado. Uma vez iniciada a execução penal, Joaquim pretendia ostentar bom comportamento a fim de exercer atividades laborativas e educativas no cárcere.

Neste sentido, assinale a opção **incorreta** à luz dos ditames da Lei de Execução Penal (Lei nº 7.210/84).

- (A) Durante o regime fechado, Joaquim poderá ser beneficiado por trabalho externo em serviço ou obras públicas realizadas por órgãos da Administração Direta ou Indireta, ou entidades privadas, desde que tomadas as cautelas contra a fuga e em favor da disciplina.
- (B) Durante o regime fechado e semiaberto, Joaquim poderá obter a remição da pena pelo estudo na ordem de 1 (um) dia de pena a cada 12 (doze) horas de frequência escolar divididas, no mínimo, em 2 (dois) dias.
- (C) Durante o regime fechado e semiaberto, Joaquim poderá obter a remição da pena pelo estudo na ordem de 1 (um) dia de pena a cada 3 (três) dias de trabalho.
- (D) No regime semiaberto, Joaquim poderá exercer trabalho externo, bem como frequentar ensino superior fora do estabelecimento prisional.
- (E) Ao longo da execução penal, qualquer trabalho desempenhado por Joaquim deverá ser sempre remunerado, sendo-lhe garantidos os benefícios da Previdência Social.

Noções de Direito Constitucional

36

Joana foi eleita Deputada Federal pelo Partido Político WW. Tempos depois, foi informada de que esse Partido Político não preencheria os requisitos previstos em lei para o recebimento de recursos do fundo partidário e acesso gratuito ao rádio e à televisão, o que, por determinação constitucional, acarreta a sua cessação. Joana também foi informada de que, caso ela se desfiliasse do Partido Político WW por esse motivo, filiando-se a outro partido que tivesse preenchido esses requisitos, ela perderia o mandato.

À luz da sistemática constitucional, é correto afirmar que as informações fornecidas a Joana estão

- (A) totalmente certas.
- (B) totalmente erradas.
- (C) parcialmente certas, pois Joana, na hipótese indicada, não perderá o mandato eletivo caso se filie a outro partido político.
- (D) parcialmente certas, pois, ao ter representante no Congresso Nacional, o Partido Político WW automaticamente terá acesso gratuito ao rádio e à televisão.
- (E) parcialmente certas, pois, ao ter representante no Congresso Nacional, o Partido Político WW automaticamente receberá recursos do fundo partidário, observada a proporcionalidade.

37

Ana, cidadã muito participativa na vida pública, tomou conhecimento de que o Prefeito do Município Alfa expedira determinação para que as repartições públicas municipais conferissem prioridade no atendimento às pessoas que comprovassem estar filiadas ao Partido Político XX.

Insatisfeita com essa prática, Ana consultou um advogado a respeito da possibilidade de que ela ajuizasse alguma ação constitucional para proibi-la, sendo respondido corretamente que

- (A) poderia ser ajuizada uma ação popular.
- (B) poderia ser ajuizada uma ação civil pública.
- (C) poderia ser ajuizada uma reclamação constitucional.
- (D) somente seria possível representar ao Ministério Público, já que Ana não teria legitimidade para ajuizar uma ação.
- (E) não poderia ser ajuizada nenhuma ação, pois não há ilicitude na definição de critérios de organização administrativa.

38

João foi condenado, em processo penal, (1) à pena de prestação de serviços à comunidade; (2) à pena de multa; (3) à obrigação de ressarcir, no valor mínimo indicado, o dano causado à vítima; e (4) ao perdimento dos bens indicados.

Antes de cumprir o disposto na sentença, que transitara em julgado, João faleceu. Nesse caso, é correto afirmar, em relação a seus herdeiros que, observados os requisitos exigidos, lhes serão transmitidos aqueles efeitos referidos em

- (A) 2, 3 e 4, apenas.
- (B) 3 e 4, apenas.
- (C) em 1, 2, 3 e 4.
- (D) 1 e 3, apenas.
- (E) 1 e 2, apenas.

39

Pedro, servidor público ocupante de cargo de provimento efetivo no Estado Alfa, sofreu grave acidente no exercício de suas funções. Ao ser avaliado, concluiu-se que Pedro: (1) tinha sofrido limitações em sua capacidade física, devendo ser readaptado para o exercício de cargo diverso; (2) deve ser readaptado em cargo para o qual possua a habilitação e o nível de escolaridade exigidos; (3) com a readaptação, continuará a receber a remuneração do cargo de origem; e (4) a readaptação será definitiva, de modo que Pedro não mais poderá retornar ao cargo de origem.

À luz da sistemática constitucional, é correto afirmar, em relação às referidas conclusões, que

- (A) todas estão certas.
- (B) apenas as conclusões 1 e 4 estão certas.
- (C) apenas as conclusões 2 e 3 estão certas.
- (D) apenas as conclusões 1, 2 e 4 estão certas.
- (E) apenas as conclusões 1, 2 e 3 estão certas.

40

Inácio tomou conhecimento de que determinada indústria, ao desenvolver sua atividade, estava afrontando uma série de interesses transindividuais cujos titulares não eram passíveis de individualização. Por tal razão, dirigiu-se ao Ministério Público e solicitou a adoção das medidas judiciais cabíveis para a tutela desses interesses.

Nesse caso, à luz da sistemática constitucional, a solicitação de Inácio deve ser

- (A) acolhida, pois compete privativamente ao Ministério Público a tutela desses interesses.
- (B) rejeitada, pois a atuação do Ministério Público pressupõe a prévia individualização do titular do interesse.
- (C) acolhida, pois compete ao Ministério Público, juntamente com outros legitimados, a tutela desses interesses.
- (D) acolhida, incumbido ao Ministério Público a obrigação de individualizar previamente os titulares dos interesses.
- (E) rejeitada, pois somente a Defensoria Pública, por imperativo constitucional, pode atuar na tutela desses interesses.

Noções de Medicina Legal

41

Sabemos que a cronologia das lesões e o tempo de morte são estimados através de fenômenos cadavéricos e de decomposição de substâncias orgânicas.

O espectro equimótico de Legrand du Saulle corresponde

- (A) ao depósito de sangue nos tecidos moles.
- (B) à degradação da hemoglobina.
- (C) ao início do estado de putrefação.
- (D) ao estado de putrefação em fase avançada.
- (E) à presença de mancha hiperocrômica na esclera.

42

No estudo dos crimes sexuais, quando se constata lesão de hímen, devemos buscar a diferença entre roturas antigas e recentes, sendo que a presença de entalhes pode induzir o perito a erro.

Em relação a diferenças entre *entalhe* e *rotura*, é correto afirmar que

- (A) não há diferença macroscópica entre rotura e entalhe, sendo necessário o uso de microscópio para percebê-la.
- (B) roturas são de aspecto simétrico.
- (C) entalhes são de aspecto assimétrico.
- (D) roturas têm bordas regulares e angulação curva.
- (E) entalhes são regulares com angulação curva.

43

As asfixias por constrição cervical são um tipo frequente de morte com mais de uma possibilidade de causa jurídica. Em relação ao tema, assinale a opção correta.

- (A) No enforcamento, são típicas de suicídio.
- (B) O sulco do enforcamento pode ser ascendente ou transversal dependendo de sua localização em relação ao osso hioide ser supra-hioidea ou infra-hioidea.
- (C) O estrangulamento é tipicamente homicida pois a vítima não tem como produzir a constrição do próprio pescoço.
- (D) A diferença fundamental entre enforcamento e estrangulamento está no trajeto do sulco.
- (E) A atuação do peso do corpo para determinação do enforcamento ou estrangulamento não é fundamental, uma vez que os pés podem estar em contato com o solo.

44

Os princípios da técnica de identificação são necessários para aceitação de um método como oficial no processo de identificação. Assinale a afirmativa correta sobre o assunto.

- (A) Unicidade significa que há apenas um elemento sinalético no indivíduo.
- (B) Imutabilidade é um requisito técnico referente a uma característica que não se altera ao longo do tempo.
- (C) Classificabilidade é o requisito biológico relacionado à metodologia de arquivamento e buscas.
- (D) Os requisitos com fundamentos técnicos são: unicidade, imutabilidade e perenidade.
- (E) Os requisitos com fundamentos biológicos são: unicidade, imutabilidade, perenidade.

45

Lesões produzidas por meio de lâminas têm bordas regulares e podem ter profundidade significativa dependendo da massa do objeto.

Assinale a afirmativa correta sobre feridas corto-contusas encontradas no pescoço por um perito na cena de crime.

- (A) Chama-se degola quando o ferimento é anterior.
- (B) Quando o ferimento é em região posterior do pescoço, chama-se esgorjamento.
- (C) Degola corresponde a decapitação.
- (D) Chama-se degola quando o ferimento é lateral.
- (E) Esgorjamento pode ser referente a ferimentos em face lateral ou anterior do pescoço.

Química

46

Na análise para verificação de fraudes em documentos, um dos primeiros testes possíveis é o de solubilidade, podendo ser aplicado diretamente sobre a tinta de caneta ainda no suporte ou em uma amostra previamente removida. Tintas para canetas esferográficas são baseadas em óleos ou glicóis, enquanto tintas fluidas para canetas-tinteiro, *rollerball*, gel e porosa são a base de água.

Um solvente que poderia ser utilizado para dissolução da caneta esferográfica sem degradação da tinta e do suporte seria

- (A) a água.
- (B) a piridina.
- (C) o ácido sulfúrico.
- (D) o ácido acético.
- (E) o ácido nítrico.

47

A espectrofotometria tem sido usada nas perícias de várias maneiras, como na investigação de fraudes em bebidas e medicamentos. De acordo com a lei de Lambert-Beer, a absorvância é diretamente proporcional a concentração da espécie absorvente.

As constantes de proporcionalidade nessa relação são

- (A) caminho ótico e absorvância molar.
- (B) caminho ótico e constante dielétrica.
- (C) absorvância molar e índice de refração.
- (D) frequência e caminho ótico.
- (E) absorvância molar e número de onda.

48

Alcaloides como a cocaína podem ter solubilidade alterada apenas pela formação de sais ao se adicionar ácido clorídrico.

Na forma de cloridrato de cocaína, a mesma é solúvel em água e insolúvel no seguinte solvente:

- (A) etanol.
- (B) metanol.
- (C) clorofórmio.
- (D) éter dietílico.
- (E) dimetilsulfóxido.

49

Na revelação de impressões digitais, uma das técnicas mais comuns envolve o uso de pós-reveladores como a ninidrina, o cianoacrilato e o nitrato de prata. Nesse último, o sal de prata reage com cloretos de secreções da pele, precipitando o cloreto de prata, sendo revelada com luz solar e fotografada rapidamente.

Sabendo que o produto de solubilidade desse sal é $1,8 \times 10^{-10}$ mol/L, o composto a seguir que pode ser adicionado para recuperação da prata é o

- (A) hidróxido de sódio (Kps AgOH = $2,3 \times 10^{-8}$ mol/L)
- (B) ácido bromídrico (Kps AgBr = $7,7 \times 10^{-13}$ mol/L)
- (C) ácido iodídrico (Kps AgI = $8,5 \times 10^{-17}$ mol/L)
- (D) ácido cianídrico (Kps AgCN = $6,0 \times 10^{-17}$ mol/L)
- (E) tiocianato de potássio (Kps AgSCN = $1,03 \times 10^{-12}$ mol/L).

50

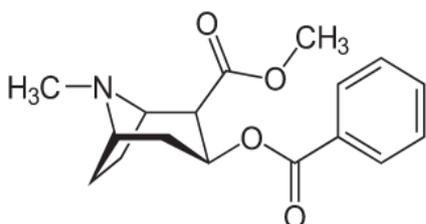
Em uma análise de microscopia eletrônica, o cabelo de um suspeito foi avaliado segundo a integridade de sua cutícula. A escala utilizada no equipamento foi de 50 μm .

Isso equivale a

- (A) 10^{-1} m.
- (B) 10^{-2} m.
- (C) 10^{-3} m.
- (D) 10^{-6} m.
- (E) 10^{-9} m.

51

Um teste qualitativo comum usado para identificação de cocaína em campo, apesar de possíveis falso-positivos, é o teste de Scott. O alcaloide que se apresenta na forma protonada em meio ácido reage com o tiocianato de cobalto gerando um precipitado de coloração azulada.

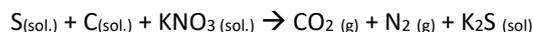


Os grupamentos funcionais que podem ser identificados na estrutura da cocaína na forma apresentada são

- (A) éster e amina, apenas.
- (B) ácido carboxílico e amida.
- (C) éster, ácido carboxílico e amina.
- (D) éter e amina.
- (E) éster e amida.

52

As armas de fogo são artefatos de dimensões e formas diversas que arremessam um ou mais projéteis utilizando a força de expansão de gases resultantes da combustão da pólvora. Atualmente se utilizam pólvoras baseadas em nitrocelulose e nitroglicerina, mas antigamente as armas de fogo usavam a pólvora preta, cuja combustão é representada pela equação a seguir, que está desbalanceada:

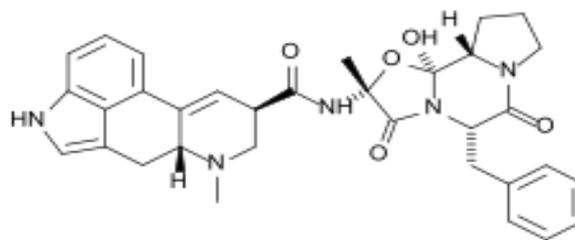


A equação equilibrada estequiometricamente é

- (A) $S_{(sol.)} + 3C_{(sol.)} + KNO_3_{(sol.)} \rightarrow CO_2_{(g)} + N_2_{(g)} + K_2S_{(sol)}$
- (B) $S_{(sol.)} + C_{(sol.)} + 3KNO_3_{(sol.)} \rightarrow 2CO_2_{(g)} + N_2_{(g)} + K_2S_{(sol)}$
- (C) $S_{(sol.)} + 3C_{(sol.)} + 2KNO_3_{(sol.)} \rightarrow 3CO_2_{(g)} + N_2_{(g)} + K_2S_{(sol)}$
- (D) $S_{(sol.)} + C_{(sol.)} + 4KNO_3_{(sol.)} \rightarrow 5CO_2_{(g)} + N_2_{(g)} + K_2S_{(sol)}$
- (E) $S_{(sol.)} + 4C_{(sol.)} + 5KNO_3_{(sol.)} \rightarrow 4CO_2_{(g)} + N_2_{(g)} + K_2S_{(sol)}$

53

Com o objetivo de impedir a produção de drogas ilícitas, há de se controlar e fiscalizar a venda de alguns produtos químicos. Existem quatro listas de produtos controlados, sendo a ergotamina um exemplo:



A classificação das cadeias carbônicas dessa estrutura é

- (A) aberta, ramificada, saturada, homogênea.
- (B) mista, aromática, insaturada, heterogênea.
- (C) aberta, normal, insaturada, heterogênea.
- (D) mista, aromática, ramificada, homogênea.
- (E) fechada, insaturada, aromática, homogênea.

54

Em análises quantitativas em espectrofotômetros ou cromatógrafos, é necessário se obter uma boa correlação entre as concentrações do que está sendo analisado e o sinal do equipamento, podendo serem usados, para esse fim, absorvância, intensidade, voltagem, área, entre outros.

A curva padrão, ou de calibração, em um espectrofotômetro que detecta comprimentos de onda na faixa da luz visível e ultravioleta, é avaliada pelo coeficiente de determinação (R^2).

Dos valores de R^2 a seguir, o que indica a melhor correlação de dados é

- (A) 0.
- (B) 0,25.
- (C) 0,5.
- (D) 0,75.
- (E) 0,99.

55

Um material vegetal desconhecido foi enviado ao laboratório como uma possível nova droga ilícita. A análise no cromatógrafo em fase gasosa acoplado ao espectrômetro de massas não identificou o composto na biblioteca do equipamento, mas determinou a massa (m/z).

Outros equipamentos que poderiam auxiliar na identificação do composto são

- (A) espectrofotômetro por UV-visível e titulador.
- (B) espectrofotômetro por infravermelho e espectrômetro por absorção atômica.
- (C) espectro por emissão atômica e titulador.
- (D) espectrofotômetro por infravermelho e cromatografia líquida de alta eficiência.
- (E) cromatografia líquida de alta eficiência e espectrômetro por absorção atômica.

56

Um extrato hidroalcolólico rico em canabinoides foi entregue ao laboratório para verificar, por meio da razão entre as concentrações de tetrahydrocannabinol (THC) e canabidiol (CBD) na amostra, se seria uma amostra medicinal ou não.

Se THC/CBD for menor que 1, a amostra não é considerada uma droga se o teor de THC for menor que 0,3% m/v. Por um erro de armazenamento, detectou-se 70% de degradação do THC e uma amostra ilícita foi liberada, pois THC/CBD deu igual a 0,9 e a concentração de THC foi de 0,3% m/v.

Os valores originais de THC e CBD, antes da degradação, eram

- (A) THC = 0,7 % m/v, CBD = 0,1 % m/v.
- (B) THC = 0,7 % m/v, CBD = 0,33 % m/v.
- (C) THC = 1,0 % m/v, CBD = 0,33 % m/v.
- (D) THC = 1,0 % m/v, CBD = 0,9 % m/v.
- (E) THC = 0,7 % m/v, CBD = 0,9 % m/v.

57

O exame metalográfico é frequentemente usado para avaliar a adulteração de caracteres em veículos automotores e armas de fogo. Após o polimento da região raspada, utiliza-se um reativo na superfície metálica para revelação. Um reagente comum é o de Hatcher, composto por uma solução aquosa de HCl e CuCl_2 .

De acordo com a reação química entre esse reagente, ferrugem e aço carbono, o composto gerado que daria contraste no material para se fazer a detecção dos caracteres seria

- (A) o cloreto férrico.
- (B) o cloreto ferroso.
- (C) o cobre.
- (D) o cloreto cuproso.
- (E) a magnetita.

58

O cloro é um produto químico muito empregado no tratamento de água, na etapa de desinfecção, devido a seu caráter oxidante. Devido a seu efeito residual, ele atua eliminando vírus, protozoários, bactérias e parasitas na água não tratada e no percurso da água da estação de tratamento até nossas residências.

Alguns produtos da família do cloro que podem ser utilizados no tratamento de água são o cloro gasoso, o hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio, os quais correspondem respectivamente a

- (A) Cl_2 , NaCl_2O e CaCl_2O .
- (B) Cl , NaClO_2 e $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.
- (C) Cl_2 , NaClO e CaCl_2O .
- (D) Cl_2 , NaClO e $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.
- (E) Cl , NaCl_2O e CaClO .

59

No processo de desinfecção da água, o pH é uma variável importante porque o produto químico com cloro utilizado como agente desinfetante pode perder efetividade em faixas específicas.

Sobre a importância dessa variável na desinfecção da água, analise os itens a seguir.

- I. O cloro residual na forma de ácido hipocloroso pode gerar problemas de corrosão; assim, a desinfecção é realizada em pH levemente alcalino.
- II. A desinfecção ocorre com maior efetividade em pH ligeiramente ácido entre 6,5 e 7, devido à ação do ácido hipocloroso.
- III. Em $\text{pH} < 6$ a desinfecção gera problemas de corrosão e em $\text{pH} > 8$ perde efetividade devido à menor concentração de íon hipoclorito.

Está correto o que se afirma em

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

60

A Resolução CONAMA 430/2011, que alterou e completou a Resolução CONAMA 357/2005, estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam a remoção mínima de 60% de sua DBO. A DBO corresponde à quantidade de oxigênio dissolvido em um litro de água (mgO₂/L) que será consumida por microrganismos na degradação biológica de matéria orgânica. A presença de oxigênio dissolvido na água é de extrema importância na manutenção dos organismos aeróbios como os peixes.

Apesar de o gás O₂ corresponder a quase 21% do volume da nossa atmosfera, sua concentração na água é pequena, estando na faixa das partes por milhão (ppm).

Lembre que o oxigênio se dissolve na água de acordo com o que estabelece a Lei de Henry

$$C_{X(aq)} = K_H \times P_X$$

em que $C_{X(aq)}$ é a concentração do gás X na água em mol/L, K_H é uma constante dada em $\left(\frac{\text{mol}}{\text{L.atm}}\right)$ e P_X é a pressão parcial do gás X na interface com a água, dada em atm.

Leve em consideração que a relação entre a pressão do gás e a pressão total da mistura gasosa sempre será igual à fração em quantidade de matéria do gás em questão (Lei de Dalton).

Assim, a concentração em ppm de O₂ dissolvido na água na temperatura de 20°C e pressão de 1 atm, levando em consideração que a K_H para o O₂ dissolvido é de $1,3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.atm}}$ e a massa molecular para o O₂ é de 32 g/mol, é igual a

- (A) 10,8 ppm.
- (B) 8,7 ppm.
- (C) 15,1 ppm.
- (D) 7,5 ppm.
- (E) 4,8 ppm.

61

Os ácidos húmicos, fúlvicos e as huminas são os componentes mais importantes das substâncias húmicas. Na água, eles representam parte do que é chamado de carbono orgânico dissolvido, conferindo cor a ela. A classificação dessas substâncias é dada pela solubilidade.

Assim, se um material contendo substâncias húmicas for extraído com base forte e a solução resultante for acidificada, os produtos resultantes serão

- (A) humina insolúvel, ácido húmico solúvel e ácido fúlvico solúvel.
- (B) humina solúvel, ácido húmico insolúvel e ácido fúlvico solúvel.
- (C) humina insolúvel, ácido húmico insolúvel e ácido fúlvico solúvel.
- (D) humina solúvel, ácido húmico solúvel e ácido fúlvico insolúvel.
- (E) humina insolúvel, ácido, ácido húmico solúvel e ácido fúlvico insolúvel.

62

O uso contínuo de combustíveis fósseis como o carvão mineral libera gases estufa, os quais possuem capacidade de absorver comprimentos de onda específicos de radiação. Muitas vezes o carvão mineral possui pirita como contaminação, e consequentemente, durante o seu uso energético é liberado um gás ácido.

Assinale a opção que indica: I) quatro gases que são responsáveis pelo efeito estufa; II) o tipo de radiação desses gases com capacidade de absorver e reemitir para todas as direções, aumentando a temperatura da Terra; e III) o gás ácido gerado no uso energético de carvão contaminado com pirita.

- (A) I) Vapor d'água, CO₂, CFC-11 e SF₆; II) Infravermelho; III) SO₂.
- (B) I) Vapor d'água, CO₂, CH₄ e N₂O; II) Visível; III) NO.
- (C) I) CO₂, CH₄, SO₂ e NO₂; II) Rádio; III) HF.
- (D) I) CO₂, CH₄, N₂O e H₂S; II) Infravermelho; III) NO₂.
- (E) I) CO₂, N₂O, vapor d'água e SF₆; II) Ultravioleta; III) HCl.

63

O nitrogênio pode estar, nas águas, de diversas formas, por exemplo como nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, nitrito e nitrato. Dependendo de sua forma na água, ele poderá ser usado como nutriente por seres autótrofos como algas e plantas, podendo causar eutrofização, ou será tóxico para vida aquática. Devido a esses impactos ambientais, a Resolução CONAMA 357/2005 estabelece os limites de lançamento para nitrito, nitrato e nitrogênio amoniacal total.

Assinale a opção que indica as formas que correspondem ao nitrogênio da água na forma de nitrito, nitrato e orgânico e, ainda, a forma mais tóxica desse elemento para os peixes.

- (A) Nitrito: NO₂⁻; Nitrato: NO₃⁻; Orgânico: (NH₂)₂CO; Forma mais tóxica: NH₄⁺;
- (B) Nitrito: NO⁻; Nitrato: NO₂⁻; Orgânico: (NH₂)₂CO; Forma mais tóxica: NH₃;
- (C) Nitrito: NO₃⁻; Nitrato: NO₂⁻; Orgânico: (NH₂)₂CO; Forma mais tóxica: NH₄⁺;
- (D) Nitrito: NO⁻; Nitrato: N₂O⁻; Orgânico: (NH₂)₂CO; Forma mais tóxica: NH₃;
- (E) Nitrito: NO₂⁻; Nitrato: NO₃⁻; Orgânico: (NH₂)₂CO; Forma mais tóxica: NH₃;

64

Em relação ao processo de lodos ativados, é correto afirmar que

- (A) é um tipo de tratamento primário, sendo responsável pela remoção de DBO dos efluentes.
- (B) o lodo de esgoto é o resíduo sólido gerado nesse processo, sendo constituído por materiais inorgânicos e orgânicos; no Brasil, é predominantemente utilizado na agricultura, mas pode ser enviado para aterros sanitários ou ter aplicação energética.
- (C) o lodo primário apresenta-se com pequena percentagem de matéria orgânica putrescível e mais de 93% de água, sendo necessária a utilização de adensamento e secagem antes da sua destinação final.
- (D) o tratamento secundário pelo sistema aeróbio de lodos ativados visa a remoção de sólidos em suspensão não sedimentáveis (DBO em suspensão fina), remoção de DBO solúvel e remoção parcial de nutrientes.
- (E) o sistema de lodos ativados é aeróbio, sendo geralmente mais rápido, fácil de controlar e gasta menos energia em comparação aos sistemas anaeróbios.

65

Sobre a utilização de lagoas aeradas e lagoas de estabilização, assinale V para a afirmativa verdadeira e F para falsa.

- () As lagoas aeradas podem ser subdivididas em facultativas, quando o grau de aeração provoca baixa turbulência, e lagoa de mistura completa, quando se dispõe de alta turbulência promovida pelos aeradores; no caso das lagoas facultativas, a sua parte superior apresenta os elementos químicos em sua forma oxidada e no fundo os elementos estão na forma reduzida.
- () As lagoas de estabilização podem ser subdivididas em facultativas, anaeróbias e de maturação; as lagoas de maturação caracterizam-se por apresentar baixa profundidade e possuem como característica principal a remoção dos organismos patogênicos, assim também são chamadas de lagoas de polimento.
- () Nas lagoas aeradas, os microrganismos se desenvolvem e formam flocos que ficam em suspensão ou sedimentam no fundo da lagoa; caso o floco biológico fique em suspensão na fase líquida, a lagoa é classificada como aerada de mistura completa ou aerada aeróbia, já no caso de parte do floco biológico sedimentar no fundo da lagoa, ela é classificada como aerada facultativa.
- () As lagoas de estabilização anaeróbias caracterizam-se pela ausência de aeração mecânica e por receber carga de DBO muito mais baixa que as demais lagoas de estabilização visando evitar a geração de mau cheiro.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, V, V e F.
- (B) V, V, F e V.
- (C) F, V, V e V.
- (D) V, F, F e V.
- (E) V, V, V e F.

66

Com relação às características típicas dos filtro biológico no tratamento de esgoto, avalie as afirmativas a seguir.

- I. Possui um leito de percolação feito com material de enchimento altamente permeável, por onde o esgoto a ser tratado percola de baixo para cima. Nesse material vai se formando um biofilme gelatinoso composto por microrganismos, onde vai sendo retida a matéria orgânica a ser decomposta.
- II. Opera em condição anaeróbia já que o esgoto preenche os espaços disponíveis no material de enchimento, onde as bactérias promovem a decomposição da matéria orgânica com a consequente redução da DBO e geração de gases como CO₂ e CH₄.
- III. Gera biofilme no material de enchimento onde a matéria orgânica sofre decomposição aeróbia e é estabilizada. Parte do biofilme em excesso se desprende em função da velocidade de escoamento do esgoto entre os vazios, sendo necessária a posterior utilização de decantadores secundários.

Está correto o que se afirma em

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

67

Sobre o excesso de nutrientes no meio ambiente e a possível eutrofização de mananciais, avalie as afirmativas a seguir.

- I. As plantas enraizadas contribuem para a oxigenação de rios e lagos quando fazem fotossíntese, excretando O₂ para o meio aquático. A menor penetração da radiação na água eutrofizada diminui as taxas de fotossíntese dessas plantas e, por consequência, a concentração de O₂ dissolvido do meio.
- II. O lançamento de um efluente com alta carga de nutrientes como o N e o P pode transformar um corpo receptor límpido em turvo, provocar a floração de fitoplâncton, além de poder gerar a hipóxia e até anoxia em alguns casos, eliminando os organismos aeróbios.
- III. O uso de N e P nos fertilizantes está interferindo nos ciclos globais desses nutrientes. Enormes quantidades de N₂ são retirados da atmosfera por ano por processos antrópicos, sendo que parte desse nitrogênio é lixiviado para corpos d'água, podendo gerar eutrofização, e a outra parte fica no solo, podendo produzir gases estufa como o óxido nitroso por nitrificação.

Está correto o que se afirma em

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

68

No tratamento da água para consumo humano são utilizados inúmeros produtos químicos, com características diversas, para a que a água alcance o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 5/2017.

Assinale a opção que apresenta produtos químicos com características oxidante, coagulante, desinfetante, alcalinizante e fluoretante, respectivamente.

- (A) KmnO₄; FeCl₃; Cl₂; CaO e H₃SiF₂.
- (B) Cl₂; Al₂(SO₄)₃; Cl₂; Na₂CO₃ e H₂SiF₆.
- (C) KmnO₄; Al₂(SO₄)₃; NaOH e H₃SiF₂.
- (D) Cl; FeCl₃; HClO; NaOH e H₂SiF₆.
- (E) O₃; FeCl₃; O₃; Ca(OH)₂; H₃SiF₂.

69

Tratar o esgoto sanitário consiste basicamente em remover os sólidos grosseiros, areia, sólidos sedimentáveis e os não sedimentáveis. Com esse propósito, o tratamento de esgoto pode ser dividido em vários níveis de acordo com o grau de remoção de poluentes que se deseja atingir.

Assim sendo, relacione as unidades de operação de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) com o nível de tratamento que elas irão proporcionar:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Filtro biológico | () Tratamento preliminar |
| 2. Desinfecção | () Tratamento secundário |
| 3. Caixa de areia | () Tratamento terciário |
| 4. Decantador primário | () Tratamento primário |

Assinale a opção que indica a relação correta na ordem apresentada.

- (A) 2, 3, 1 e 4.
- (B) 3, 1, 4 e 2.
- (C) 3, 2, 1 e 4.
- (D) 3, 1, 2 e 4.
- (E) 2, 1, 3 e 4.

70

Na avaliação das condições sanitárias de uma água, utilizam-se bactérias do grupo coliforme, que atuam como indicadores de poluição fecal, pois estão sempre presentes no trato intestinal humano e de outros animais de sangue quente, sendo eliminadas em grande número pelas fezes.

Sobre a análise bacteriológica de coliformes, analise os itens a seguir:

- I. O grupo dos coliformes totais inclui gêneros que não são de origem exclusivamente fecal, o que limita sua aplicação como indicador específico de contaminação fecal. Esse fato levou ao desenvolvimento de métodos de enumeração de um subgrupo de coliformes denominados fecais ou coliformes termotolerantes.
- II. Os coliformes totais são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C; os coliformes fecais são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24h, a 44,5-45,5°C.
- III. A principal espécie de bactéria dentro do grupo de coliformes termotolerantes é a *Escherichia coli* (*E. Coli*), a qual possui origem exclusivamente fecal. De acordo com a Portaria GM 2914/2011 do Ministério da Saúde, essa bactéria deve estar ausente na água para consumo humano.

Está correto o que se afirma em

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

71

A sedimentação gravitacional é baseada na separação sólido-líquido e tem como força propulsora a ação da gravidade. Esse processo pode ser classificado de quatro formas diferentes: sedimentação de partículas discretas, sedimentação de partículas floculentas, sedimentação em zona e sedimentação por compressão.

Sobre os tipos de sedimentação, analise os itens a seguir:

- I. Na sedimentação em zona, a concentração de partículas é elevada, fazendo com que fiquem cada vez mais próximas umas das outras, sedimentando juntas, como uma espécie de bloco, formando uma interface sólido-líquido. É típica dos decantadores secundários.
- II. Na sedimentação de partículas discretas, a dimensão física da partícula permanece inalterada durante o seu processo de sedimentação gravitacional, assim sendo a sua velocidade de sedimentação será constante. É típica da caixa de areia.
- III. Na sedimentação floculenta, a velocidade de sedimentação das partículas não é mais constante e tende a aumentar porque elas agregam-se ao longo do processo de sedimentação, mudando seu tamanho e forma. É típica dos decantadores primários.

Está correto o que se afirma em

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

72

Sobre o tratamento de água e suas operações, avalie as afirmativas a seguir.

- I. A maioria das Estações de Tratamento de Água (ETA) no Brasil operam com ciclo completo, ou seja, por tratamento convencional com coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção/cloração/correção de pH.
- II. Para tratar água necessita-se fazer a captação e a adução da água de um manancial que forneça volumes com qualidade e na quantidade necessária para atender a demanda; os mananciais superficiais possuem tipicamente alta concentração de sólidos dissolvidos, e os subterrâneos, alta concentração de sólidos em suspensão.
- III. Na coagulação ocorre a clarificação da água pela utilização de coagulantes como o sulfato de alumínio e o cloreto férrico. Esses coagulantes ao serem adicionados à água sofrem hidratação e formam uma série de produtos solúveis, além de precipitados insolúveis de hidróxido de alumínio ou ferro, desde que as condições de alcalinidade e pH sejam adequadas.

Está correto o que se afirma em

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

73

Nos processos biológicos de lodos ativados a aeração do esgoto é realizada de modo a suprir a demanda de oxigênio necessária para os processos biológicos.

Com relação à aeração no processo de lodos ativados, avalie as afirmativas a seguir.

- I. A necessidade de oxigênio dos microrganismos no tanque de aeração deve suprir a demanda carbonácea e a demanda nitrogenada; a demanda nitrogenada refere-se à quantidade de oxigênio que será consumida, na nitrificação, pela oxidação da amônia em nitrato, realizada por bactérias heterótrofas.
- II. A aeração por ar difuso é feita pela passagem direta do ar pelo líquido, desde o fundo do reator até sua superfície e é composta por um sistema de pressurização (sopradores) para impulsionar o ar, tubulações e o difusor em si; a difusão pode ser realizada por difusores porosos, não porosos e outros.
- III. Os difusores não porosos são compostos de membranas perfuradas, tubos perfurados ou com ranhuras e, em geral, são os mais eficientes, devido à maior transferência de gases do ar para o líquido; como desvantagem, o fenômeno de colmatagem diminui sua eficiência ao longo do tempo.
- IV. A aeração mecânica superficial é dada por aeradores mecânicos dotados de hélices, os quais podem ser classificados quanto ao eixo de rotação, forma de fixação e velocidade de rotação; na sua operação, conforme for o nível de submersão das hélices em relação ao nível da água, a taxa de transferência de oxigênio pode decair, assim como o consumo de energia.

Está correto o que se afirma em

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

74

As operações de separação existentes nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) geram resíduos em fase sólida como os lodos primários e os secundários. Esses lodos necessitam de operações de remoção de umidade visando a redução dos custos de transporte e disposição final, além de possibilitar que a água removida volte ao processo.

Os processos de desidratação do lodo são realizados de modo natural ou mecânico. A desidratação mecânica ocorre com a utilização de filtros prensa (esteira, parafuso e placas), centrífugas e secagem térmica.

Sobre os processos de remoção da umidade de lodo de ETE, assinale V para afirmativa verdadeira e F para falsa.

- () Levando em consideração a possibilidade de incinerar o lodo, a etapa de desidratação é fundamental porque a presença de água irá atrapalhar o processo; a incineração é exotérmica e, no caso de um lodo muito úmido, inicialmente será necessário fornecer muita energia para o resíduo perder seu conteúdo de água como vapor, um processo endotérmico.
- () O filtro prensa de placas é composto de um conjunto de placas revestidas pelo elemento filtrante; esse pacote de placas é fechado por um cilindro hidráulico sob com pressão, comprimindo o resíduo que fica depositado entre as placas filtrantes, deixando passar o líquido filtrado que é recolhido, podendo ser recirculado no processo.
- () A secagem térmica do lodo consiste em aquecê-lo para promover a evaporação da água; esse aquecimento é conduzido até um ponto inferior ao de destruição da matéria orgânica e, desse modo, os sólidos totais presentes são mantidos inalterados, não ocorrendo a destruição dos organismos patogênicos, sendo apenas a água removida.
- () As centrífugas separam os sólidos do lodo pela aplicação de uma força centrífuga; a força centrífuga é promovida pela rotação em alta velocidade de um tambor rotativo cilíndrico, em cujas paredes internas a fase sólida é concentrada e removida continuamente; a parte líquida é recirculada no processo de tratamento de esgotos.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V, F e F.
- (B) F, V, F e V.
- (C) F, F, V e V.
- (D) V, V, F e V.
- (E) V, F, V e F.

75

Nas unidades de tratamento biológico ocorrem processos de transformação dos constituintes orgânicos e inorgânicos presentes nos esgotos. As principais reações de transformação são realizadas por microrganismos autótrofos e heterótrofos, os quais se diferenciam pelas fontes de carbono e de energia para constituir novas células.

Nesse contexto, relacione as reações de interesse para o tratamento biológico com a sua respectiva via bioquímica:

1. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_6O + 2CO_2$
 2. $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$
 3. $CO_2 + H_2O + luz \rightarrow CH_2O + O_2$
 4. $CH_2O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
 5. $NH_3 + 1,5O_2 \rightarrow H_2O + HNO_2$
- () Heterotrófica aeróbia.
 - () Respiração celular aeróbia.
 - () Autotrófica fotossintética.
 - () Autotrófica aeróbia.
 - () Heterotrófica anaeróbia.

Assinale a opção que indica a relação correta na ordem apresentada.

- (A) 5, 2, 3, 4 e 1.
- (B) 4, 2, 3, 1 e 5.
- (C) 2, 4, 3, 5 e 1.
- (D) 2, 5, 3, 4 e 1.
- (E) 4, 5, 3, 1 e 2.

76

No processo de desinfecção da água, a tecnologia mais conhecida mundialmente emprega substâncias com cloro por serem desinfetantes eficientes e de baixo custo.

Sobre os fatores que influenciam a eficiência da cloração, assinale V para afirmativa verdadeira e F para falsa.

- () As quantidades de íon hipoclorito e ácido hipocloroso na água são dependentes do pH e representam o que é chamado de cloro residual livre. Após sua aplicação, o cloro faz inúmeras reações, sendo que uma delas pode ser com o nitrogênio amoniacal, formando as cloraminas que são chamadas de cloro residual combinado.
- () A presença de matéria orgânica particulada no suprimento de água clorada pode levar à formação de trihalometanos como o clorofórmio ($CHCl_3$) e outras espécies orgânicas cloradas que podem ser prejudiciais para saúde humana.
- () O cloro na forma residual livre possui maior poder desinfetante que sua forma combinada; nos casos de desinfecção da água contendo amônia, deve-se dosar cloro até o ponto de destruição total das cloraminas, o que é chamado de cloração ao "breakpoint"; a partir desse ponto, a dosagem de cloro adicional estará na forma livre.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, F e V.
- (B) V, F e F.
- (C) V, F e V.
- (D) F, V e F.
- (E) F, V e V.

77

No tratamento de água, logo após a coagulação, as partículas desestabilizadas necessitam ser aproximadas o suficiente para que ocorra o contato entre elas e o seu progressivo crescimento na forma de aglomerados maiores ou flocos.

Sobre a floculação e seus detalhes, avalie as afirmativas a seguir.

- I. A floculação tem sido dada como um processo de transporte e agregação das partículas. Na etapa de transporte, é imposto um gradiente de velocidade induzido na água por meio de unidades mecânicas como turbinas ou unidades hidráulicas com chicanas, operando em mistura lenta. Esse gradiente de velocidade propiciado pela mistura lenta pode permitir a colisão entre as partículas e sua posterior agregação. Esse processo é chamado de floculação pericinetica.
- II. Um outro tipo de floculação, de menor significância, é a ortocinetica. Nesse processo as partículas desestabilizadas são continuamente bombardeadas pelas moléculas de água, o que permite que se movimentem no meio aquoso, dando origem ao movimento browniano. Em movimento browniano as partículas podem se chocar e agregar, formando aglomerados maiores.
- III. Na floculação podem ser utilizados produtos químicos auxiliares visando aglomerar os coágulos formados pela ação do coagulante em partículas maiores, mais densas e facilmente sedimentáveis. Esses auxiliares de floculação podem ser polímeros catiônicos, aniônicos e não-iônicos que podem estar na forma de pó ou emulsão.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, somente.
- (B) I e II, somente.
- (C) II e III, somente.
- (D) III, somente.
- (E) I, II e III.

78

No descarte de resíduos contaminados, além do uso de aterros sanitários, pode-se optar pela incineração. Esse processo é útil no gerenciamento de resíduos perigosos como os provenientes de atividades industriais e hospitalares (grupo A e B).

A respeito dessas duas formas de descarte de resíduos, assinale V para afirmativa verdadeira e F para falsa:

- () O processo de incineração ocorre em alta temperatura e com excesso de ar, o que propicia a combustão dos resíduos, sobrando ao fim uma massa de cinzas residuais estáveis que são constituídas majoritariamente por óxidos.
- () Conforme a composição do resíduo incinerado, serão gerados gases estufa e poluentes atmosféricos, sendo que para os últimos o controle é obrigatório por lei; como vantagens propiciadas pela incineração destaca-se a geração de energia devido ao seu caráter exotérmico, a considerável redução de volume dos resíduos e a possibilidade de dar uso civil para as cinzas residuais.
- () A incineração é um processo de combustão controlada que pode ser dividida em secagem, decomposição térmica e na combustão em si; na secagem, a umidade do resíduo é vaporizada e ocorre consumo de energia do meio; na decomposição térmica, o resíduo sofre craqueamento e volatilização de gases combustíveis, liberando energia para o meio; na combustão, as substâncias combustíveis gasosas e sólidas, produzidas por secagem e decomposição térmica, entram em contato com o ar do incinerador em alta temperatura e queimam, liberando energia para o meio.
- () A incineração de resíduos contaminados é uma tecnologia de alto custo, no entanto quando comparada com a disposição final em aterros sanitários apresenta vantagens ambientais em alguns quesitos. Supondo a disposição final de um resíduo orgânico em aterro, no decorrer do tempo ele irá sofrer decomposição e vai gerar gases estufa como o CO₂ e o CH₄, além de lixiviados que são efluentes líquidos de alto potencial poluidor. No caso de uso da incineração, não ocorre a geração de efluentes líquidos, no entanto os poluentes atmosféricos provenientes da queima terão de ser controlados.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F, F, V e V.
- (B) V, V, F e V.
- (C) V, F, V e F.
- (D) F, V, V e V.
- (E) V, F, F e F.

79

Pelo método gravimétrico é possível determinar as quantidades e os tipos de sólidos existentes em amostras de água e esgoto. No caso da água para consumo humano, a determinação dos sólidos implica na qualidade da mesma, pois uma quantidade excessiva de qualquer tipo de sólido contribui negativamente nos parâmetros de cor, turbidez e microbiológicos.

Nesse contexto, relacione as classificações dos sólidos com os métodos necessários para suas obtenções:

1. Sólidos Totais (ST)
 2. Sólidos Suspensos Totais (SST)
 3. Sólidos Fixos Totais (SFT)
 4. Sólidos Sedimentáveis (SS)
 5. Sólidos Suspensos Fixos (SSF)
- () Material que permanece retido na membrana (fibra de vidro com porosidade de $1,2 \mu\text{m}$) após filtração e secagem em cadinho de porcelana ($103 \pm 2^\circ\text{C}$ até peso constante) de um determinado volume de amostra.
- () Material que permanece em cadinho de porcelana após secagem ($103 \pm 2^\circ\text{C}$ até peso constante) de um determinado volume de amostra.
- () Material que permanece retido na membrana (fibra de vidro com porosidade de $1,2 \mu\text{m}$) após filtração, secagem em cadinho de porcelana ($103 \pm 2^\circ\text{C}$ até peso constante) e calcinação ($550 \pm 50^\circ\text{C}$ por 30 minutos) de um determinado volume de amostra.
- () Material que permanece em cadinho de porcelana após secagem ($103 \pm 2^\circ\text{C}$ até peso constante) seguida de calcinação ($550 \pm 50^\circ\text{C}$ por 30 minutos) de um determinado volume de amostra.
- () Material existente em 1000 mL de amostra que sedimentam pela ação da gravidade, em Cone de Imhoff.

Assinale a opção que indica a relação correta, na ordem apresentada.

- (A) 2, 3, 4, 1 e 5.
(B) 4, 2, 3, 5 e 1.
(C) 2, 4, 5, 3 e 1.
(D) 4, 3, 1, 5 e 2.
(E) 2, 1, 5, 3 e 4.

80

Como a presença de nitrogênio na água pode causar problemas ambientais diversos, foram desenvolvidos processos biológicos visando sua remoção, sendo a nitrificação seguida da desnitrificação convencional o processo de tratamento mais comum.

Nesse contexto, assinale V para afirmativa verdadeira e F para falsa:

- () A nitrificação e a desnitrificação possibilitam a retirada do nitrogênio amoniacal e orgânico de um efluente, transformando-o num gás por meio de reações mediadas por bactérias que utilizam diferentes rotas metabólicas.
- () Na nitrificação as bactérias atuantes são quimioautotróficas aeróbicas e promovem a oxidação da amônia a nitrito e/ou nitrato, utilizando a energia liberada por essas reações para síntese de sua biomassa. Na desnitrificação as bactérias atuantes são heterotróficas anaeróbicas, as quais promovem a redução do nitrato a nitrogênio elementar.
- () Durante a desnitrificação as bactérias oxidam o carbono orgânico utilizando o nitrato comoceptor de elétrons sob condições anaeróbicas, produzindo N_2 como produto final. Nas estações de tratamento de esgoto diversas fontes de carbono orgânico podem ser utilizadas como doadores de elétrons para o nitrato, entre elas o metanol, acetato, glicose e o etanol.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V, V e V.
(B) F, V e F.
(C) F, F e V.
(D) F, V e V.
(E) V, V e F.

Questão Discursiva

Após a análise preliminar de uma cena de crime, há suspeita de envenenamento. Amostras da bebida alcoólica foram enviadas para o laboratório em que você trabalha, para se ter uma análise definitiva.

Neste laboratório, há equipamentos de ponta como cromatógrafos (líquido de alta eficiência e de fase gasosa) associados a detectores variados desde DAD (Arranjo de diodos), IR (índice de Refração) a MS (Espectrômetro de massas); além de espectrômetros de absorção e emissão atômica, e espectrofotômetro por infravermelho.

- a) Indique quais equipamentos seriam os mais indicados para identificar o suposto veneno na bebida alcoólica.**
b) Explique como funciona o equipamento (ou a combinação de equipamentos) utilizado nesta análise.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Realização

