

### 401 – ESPECIALISTA EM REGULAÇÃO E VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ÁREA 1

Nome do Candidato

Número de Inscrição

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO

#### INSTRUÇÕES GERAIS

- O candidato receberá do fiscal:
  - Um Caderno de Questões contendo **60 (sessenta) questões** objetivas de múltipla escolha de Conhecimentos Específicos.
  - Uma Folha de Respostas personalizada para a Prova Objetiva.
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no Caderno de Questões, se a numeração das questões e a paginação estão corretas e se não há falhas, manchas ou borrões. Se algum desses problemas for detectado, solicite ao fiscal outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Verifique se o tipo de prova que consta na capa coincide com o tipo indicado no rodapé de todas as páginas posteriores. Em seguida, **assinale na Folha de Respostas a Letra A**, correspondente ao tipo de prova.
- A totalidade da Prova terá a duração de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento da Folha de Respostas da Prova Objetiva.
- Iniciadas as Provas, nenhum candidato poderá retirar-se da sala antes de decorridas **3 (três) horas** de prova, devendo, ao sair, entregar ao fiscal de sala, obrigatoriamente, a Folha de Respostas da Prova Objetiva, que será o único documento válido para correção e poderá levar o Caderno de Questões.
- Não serão permitidas consultas a quaisquer materiais, uso de telefone celular ou outros aparelhos eletrônicos.
- Caso seja necessária a utilização do sanitário, o candidato deverá solicitar permissão ao fiscal de sala, que designará um fiscal volante para acompanhá-lo no deslocamento, devendo manter-se em silêncio durante o percurso, podendo, antes da entrada no sanitário e depois da utilização deste, ser submetido à revista com detector de metais. Na situação descrita, se for detectado que o candidato está portando qualquer tipo de equipamento eletrônico, será eliminado automaticamente do concurso.
- O candidato, ao terminar a(s) prova(s), deverá retirar-se imediatamente do estabelecimento de ensino, não podendo permanecer nas dependências deste, bem como não poderá utilizar os sanitários.

#### INSTRUÇÕES – PROVA OBJETIVA

- Verifique se seus dados estão corretos na Folha de Respostas.
- Não se esqueça de assinalar, na FOLHA DE RESPOSTAS, a letra correspondente ao seu tipo de prova: **LETRA A**, conforme modelo abaixo:

PROVA A     PROVA B     PROVA C     PROVA D

- A Folha de Respostas **NÃO** pode ser dobrada, amassada, rasurada, manchada ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- Assinale a alternativa que julgar correta para cada questão na Folha de Respostas, usando caneta esferográfica de tinta preta. Para cada questão, existe apenas **1 (uma)** resposta certa – não serão computadas questões não assinaladas ou que contenham mais de uma resposta, emendas ou rasuras.
- O modo correto de assinalar a alternativa é cobrindo, completamente, o espaço a ela correspondente, conforme modelo abaixo:

- Todas as questões deverão ser respondidas.

OS TEXTOS E AS QUESTÕES FORAM REDIGIDOS CONFORME O NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO DA LÍNGUA PORTUGUESA, MAS ESTE NÃO SERÁ COBRADO NO CONTEÚDO.



CONCURSOS PÚBLICOS

06/2013

Espaço reservado para anotação das respostas

### AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA – EDITAL Nº 1/2013

#### 401 – ESPECIALISTA EM REGULAÇÃO E VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ÁREA 1 – PROVA A

Nome: \_\_\_\_\_

Inscrição: \_\_\_\_\_



CONCURSOS PÚBLICOS

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

O gabarito da Prova Objetiva estará disponível no site da **Cetro Concursos** ([www.cetroconcursos.org.br](http://www.cetroconcursos.org.br)) a partir do dia **03 de junho de 2013**.



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

61. O Regulamento Técnico para o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) – Diretrizes Gerais - consta em anexo RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004. No que tange à classificação dos resíduos, assinale a alternativa correta.

- (A) GRUPO B – resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
- (B) GRUPO A – resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- (C) GRUPO D – resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- (D) GRUPO B – Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- (E) CLASSE IV – resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

62. É o conjunto de medidas destinadas a garantir, a qualquer momento, a produção de lotes de medicamentos e demais produtos, que satisfaçam às normas de identidade, atividade, teor, pureza, eficácia e inocuidade. A descrição refere-se ao(à)

- (A) Plano Mestre de Validação.
- (B) Controle de Qualidade.
- (C) Registro Mestre do Produto.
- (D) Auditoria de Qualidade.
- (E) Controle em Processo.

63. Sobre Análise de Risco, é correto afirmar que

- (A) Avaliação de Risco e Gerenciamento de Risco são seus componentes.
- (B) junto com Gerenciamento de Risco é um componente da Avaliação de Risco.
- (C) a Comunicação de Risco não é seu componente.
- (D) possui o mesmo significado de Avaliação de Risco.
- (E) o Gerenciamento de Risco não é seu componente.

64. Considerando a definição de Área Segregada, constante em resolução de diretoria colegiada da ANVISA, e sobre esta área numa indústria de medicamentos, é correto afirmar que

- (A) deve incluir barreiras físicas e localizar-se em prédios distintos.
- (B) se trata apenas da separação de pessoal envolvido em uma determinada operação.
- (C) não está relacionada à utilização de equipamentos num determinado processo.
- (D) está relacionada apenas à questão da separação do ambiente físico de processamento.
- (E) são instalações que oferecem separação completa e total de todos os aspectos de uma operação.

65. Com relação às Boas Práticas de Fabricação e esterilização de medicamentos, é correto afirmar que

- (A) é permitida a utilização de radiação, por exemplo, radiação ultravioleta, principalmente em materiais e produtos sensíveis ao calor.
- (B) a utilização de calor seco não é adequada para produtos em pó, mas quando realizada deve ser feita incluindo-se a circulação forçada de ar dentro da câmara de esterilização e a manutenção de pressão negativa para evitar entrada de ar contaminado.
- (C) os métodos de esterilização por gases ou fumigantes somente devem ser usados quando não houver nenhum outro método disponível.
- (D) a esterilização de soluções aquosas nunca deve ser realizada pela utilização de calor úmido.
- (E) a utilização de óxido de etileno como agente de esterilização de materiais não é permitida.

66. A qualificação de equipamentos numa indústria farmacêutica que tenha as Boas Práticas de Fabricação implementadas deve compreender

- (A) Qualificação de Instalação (QI) e Qualificação de Operação (QO).
- (B) Qualificação de Instalação (QI) e Qualificação de Desempenho (QD).
- (C) Qualificação de Operação (QO) e Qualificação de Desempenho (QD).
- (D) Qualificação de Operação (QO) e Qualificação de Projeto (QP).
- (E) Qualificação de Desempenho (QD) e Qualificação de Projeto (QP).

67. Dentro do contexto conceitual de validação e qualificação, assinale a alternativa correta.

- (A) O termo qualificação é normalmente utilizado para processos e equipamentos, enquanto validação é aplicada a utilidades apenas.
- (B) Sempre que possível, a validação prospectiva é preferível.
- (C) Testes exaustivos do produto não podem ser incluídos numa validação prospectiva.
- (D) A validação deve ser realizada de acordo com protocolos escritos, não sendo necessária a elaboração de um relatório de validação.
- (E) A validação está contemplada separadamente das Boas Práticas de Fabricação.

68. Sobre o procedimento de autoinspeção em empresas farmacêuticas, é correto afirmar que

- (A) não está contemplada em regulamentos/ legislações sobre Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos.
- (B) a frequência pode depender das características da empresa, devendo ser preferencialmente anual.
- (C) a autoinspeção, se realizada, não deve avaliar o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação.
- (D) os procedimentos de autoinspeção não devem incluir questionários sobre requisitos pertinentes aos resultados de autoinspeções anteriores e quaisquer medidas corretivas tomadas.
- (E) se realizada a autoinspeção, deve ser elaborado um relatório no qual não devem constar as ações corretivas.

69. Na indústria, é responsável pelas atividades referentes à amostragem, às especificações e aos ensaios, bem como à organização, à documentação e aos procedimentos de liberação que garantam que os ensaios sejam executados, e que os materiais e os produtos terminados não sejam aprovados até que a sua qualidade tenha sido julgada satisfatória. A descrição refere-se

- (A) à Vigilância Sanitária.
- (B) aos Auditores Externos.
- (C) ao Controle da Qualidade.
- (D) à Gestão da Qualidade.
- (E) ao Setor de Produção.

70. De acordo com a classificação de Risco estabelecida pela Portaria nº 1.608/2007, elaborada em 2006 pela Comissão de Biossegurança em Saúde (CBS), do Ministério da Saúde, assinale a alternativa que apresenta micro-organismos que **não** possuem representantes dentro da classe de risco 4.

- (A) Vírus.
- (B) Parasitas.
- (C) Bactérias.
- (D) Fungos.
- (E) Micoplasmas.

71. Sobre prevenção e controle de riscos ambientais, assinale a alternativa correta.

- (A) Esterilização e Descontaminação são sinônimos quando se trata de ambiente laboratorial.
- (B) Garantia da Qualidade é parte da Gestão da Qualidade.
- (C) Validação de ensaios microbiológicos e Verificação de ensaios microbiológicos têm o mesmo significado.
- (D) Ensaio de proficiência pode ser definido como operação que estabelece uma relação entre os valores de grandezas, indicados por um instrumento ou sistema de medição, e os correspondentes valores, fornecidos por padrões e materiais de referência, todos com as suas incertezas de medição.
- (E) Auditoria pode ser definida como processo sistemático interno da empresa auditada e documentado para avaliar a extensão do atendimento a requisitos especificados.

72. Sobre a Resolução que dispõe sobre a Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde (REBLAS), é correto afirmar que

- (A) é constituída por laboratórios públicos e privados.
- (B) a acreditação dos laboratórios é feita pela ANVISA.
- (C) a habilitação dos laboratórios é feita pelo INMETRO.
- (D) a REBLAS é coordenada pela ANVISA e pelo INMETRO.
- (E) a permanência do laboratório na REBLAS está condicionada à manutenção da acreditação ou reconhecimento pela ANVISA.

73. Sobre a legislação em Boas Práticas de Fabricação relacionada a produtos para a saúde, é correto afirmar que

- (A) é aplicável apenas a estabelecimentos que fabriquem tais produtos.
- (B) visa apenas a garantir a inocuidade dos produtos.
- (C) visa apenas a garantir a eficácia dos produtos.
- (D) visa apenas a validar a qualidade do processo.
- (E) visa ao controle dos fatores de risco à saúde do consumidor.

74. Segundo estudo realizado em 2012 pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), em parceria com a Fundação BioRio, leia o texto abaixo.

O escalonamento (*scaling-up*) é uma etapa crucial do processo de inovação. É a fase em que os experimentos que foram realizados em laboratórios (usando tubos de ensaio e frascos) são avaliados para produção em escala industrial.

Fonte: Site do MDIC.

É correto afirmar que, nos cálculos de projeto visando ao escalonamento de processos biotecnológicos, a partir de uma planta piloto,

- (A) o fator de escala não interfere no resultado final dos cálculos do projeto.
- (B) a utilização de um fator de escala igual a 1.000 significa que as dimensões geométricas do biorreator em fase industrial serão aumentadas 1.000 vezes.
- (C) a utilização de um fator de escala igual a 1.000 significa que as dimensões geométricas do biorreator em fase industrial serão aumentadas 10 vezes.
- (D) em bioprocessos agitados mecanicamente, deve-se manter a mesma velocidade de rotação do agitador na escala piloto e na escala industrial.
- (E) em bioprocessos aerados, deve-se manter a mesma relação entre vazão de ar e volume de meio reacional na escala piloto e na escala industrial.

75. De acordo com a Farmacopeia Brasileira, 5ª edição, a água purificada é produzida a partir da água potável ou da água reagente e deve atender às especificações estabelecidas na respectiva monografia. Não contém qualquer outra substância adicionada. É obtida por uma combinação de sistemas de purificação, em uma sequência lógica, tais como: múltipla destilação; troca iônica; osmose reversa; eletrodeionização; ultrafiltração; ou outro processo capaz de atender, com a eficiência desejada, aos limites especificados para os diversos contaminantes. No que diz respeito ao limite de contaminação bacteriana em água purificada, a Farmacopeia Brasileira especifica que a contagem total de bactérias não pode ultrapassar o limite de

- (A) 1 UFC/100mL.
- (B) 1 UFC/1000mL.
- (C) 10 UFC/100mL.
- (D) 100 UFC/100mL.
- (E) 1000 UFC/1000mL.

Leia o texto abaixo, para responder à questão 76.

Esterilidade é a ausência de micro-organismos viáveis. Os métodos de esterilização têm, por finalidade, remover ou destruir todas as formas de vida, animal ou vegetal, macroscópica ou microscópica, saprófitas ou não, do produto considerado, sem garantir a inativação de toxinas e enzimas celulares.

Fonte: Farmacopeia Brasileira, 5ª edição, disponível no site da Anvisa. Adaptado.

76. Em relação aos métodos de esterilização, é correto afirmar que

- (A) a esterilização pelo calor seco se dá em função de processos oxidativos, que necessitam de altas temperaturas em um curto tempo de exposição.
- (B) na esterilização pelo calor em presença de água, são exigidos menores tempos de exposição e temperaturas.
- (C) a esterilização pelo calor úmido causa a solubilização dos lipídeos presentes na membrana celular dos micro-organismos contaminantes, levando à sua inativação ou morte.
- (D) no método de esterilização por radiação ionizante, a dose absorvida de referência é de 250kGy.
- (E) a filtração para fins de esterilização é, normalmente, realizada com membranas de graduação de tamanho de poro nominal de 0,45µm, ou menor.

77. A volumetria com formação de complexos ou complexometria é baseada em reações que envolvem um íon metálico M e um ligante L com formação de um complexo estável. A grande maioria das aplicações da complexometria com ácidos aminocarboxílicos baseia-se no uso do ácido etilendiaminotetracético (EDTA). Na complexometria com EDTA, é correto afirmar que

- (A) os indicadores usados, chamados de indicadores metalocromáticos, são agentes complexantes fortes.
- (B) o uso da titulação direta com EDTA pode ser inviabilizado quando ocorre reação rápida entre o EDTA e o cátion a ser analisado.
- (C) a contratitulação é inadequada para a análise de amostras que contêm ânions que formam sais pouco solúveis com o analito nas condições necessárias para a completa complexação.
- (D) as soluções-padrão de EDTA são pouco estáveis, o que inviabiliza o armazenamento por longos períodos.
- (E) a titulação de substituição pode ser usada quando não se tem o indicador adequado para o cátion a ser determinado.

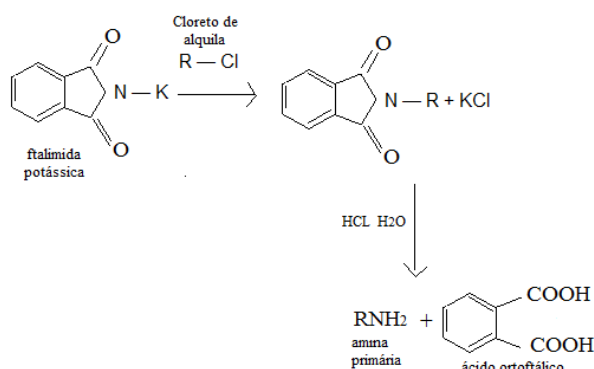
78. Acerca de reações de adição e de substituição nucleofílicas, analise as assertivas abaixo.

- I. Na reação de substituição nucleofílica, um nucleófilo ataca um halogeneto de alquila no carbono sp<sup>2</sup> que está ligado ao halogênio, resultando em seu deslocamento pelo nucleófilo.
- II. Quanto maior a basicidade do nucleófilo, maior será a sua reatividade em uma reação de substituição nucleofílica.
- III. O produto da adição nucleofílica do oxigênio do álcool ao átomo de carbono da carbonila do aldeído ou da cetona é um hemiacetal.
- IV. Os aldeídos são geralmente mais reativos que as cetonas em reação de adição nucleofílica.

É 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, III e IV, apenas.

79. Aminas são compostos orgânicos nitrogenados, derivados do amoníaco, formados pela substituição de um, dois ou três hidrogênios por grupos alquila. São empregadas na síntese de diversos compostos e entram como ingredientes na fabricação de certos tipos de sabão, de inseticidas, corantes e produtos têxteis, entre outros. Também são fundamentais para a vida, pois formam os aminoácidos. Observe a reação de síntese de aminas abaixo.



Esta reação refere-se à rota de síntese de aminas denominada

- (A) aminação redutiva.
- (B) eliminação de Hoffman.
- (C) redução de nitrocompostos.
- (D) síntese de Gabriel.
- (E) substituição nucleofílica.

80. As proteínas são as moléculas orgânicas mais abundantes e importantes das células e perfazem 50% ou mais de seu peso seco. São encontradas em todas as partes de todas as células, uma vez que são fundamentais, sob todos os aspectos, na estrutura e função celulares. Existem muitas espécies diferentes de proteínas, cada uma especializada para uma função biológica diversa. Além disso, a maior parte da informação genética é expressa pelas proteínas. A respeito das proteínas, é correto afirmar que

- (A) são constituídas por aminoácidos essenciais, ligados entre si por ligações peptídicas.
- (B) são constituídas por aminoácidos ligados entre si por ligações peptídicas, não contendo enxofre em sua composição.
- (C) a estrutura secundária é dada pelo arranjo espacial de aminoácidos próximos entre si na sequência primária da proteína.
- (D) sua hidrólise libera somente aminoácidos.
- (E) proteínas monoméricas são formadas por apenas um tipo de aminoácido.

81. Leia o texto abaixo.

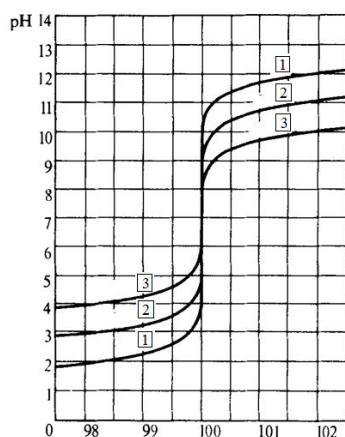
Na cromatografia quiral, o modelo de “interação de três pontos” entre enantiômeros e o seletor quiral parte do princípio que são necessárias três interações simultâneas entre um dos enantiômeros e o seletor quiral, sendo que pelo menos uma delas deve ser dependente da estereoquímica do analito. Os principais tipos de interações, responsáveis pela discriminação entre os enantiômeros de um analito e o seletor quiral, podem exibir diferentes intensidades.

Fonte: Lourenço et al. “Fases estacionárias quirais para cromatografia líquida de alta eficiência”, *Quím. Nova*, Vol. 33. Adaptado.

Dessa forma, é correto afirmar que são consideradas interações muito fortes a interação:

- (A) coulômbica, a ligação de hidrogênio e a interação estérica.
- (B) coulômbica, a interação p-p e o íon-dipolo.
- (C) dipolo-dipolo, o íon-dipolo e a interação dipolo-dipolo induzido.
- (D) dipolo-dipolo, a interação dipolo-dipolo induzido e a dispersão de London.
- (E) estérica, a ligação de hidrogênio e a dispersão de London.

82. A volumetria de neutralização é um método analítico clássico, amplamente empregado para a determinação da acidez ou da alcalinidade. A figura abaixo mostra as curvas de titulação de um ácido forte, com três concentrações diferentes, e uma base forte.



Volume de base adicionada, mL

A partir da interpretação das curvas mostradas na figura, em relação à concentração e ao ponto de equivalência, conclui-se que a curva 1 refere-se à solução ácida

- (A) mais concentrada, e o ponto de equivalência ocorre em pH = 12.
- (B) mais concentrada, e o ponto de equivalência ocorre em pH = 7.
- (C) mais concentrada, e o ponto de equivalência ocorre em qualquer valor de pH na faixa de 4 a 8.
- (D) menos concentrada, e o ponto de equivalência ocorre em pH = 7.
- (E) menos concentrada, e o ponto de equivalência ocorre em qualquer valor de pH na faixa de 4 a 8.
83. A contaminação microbiana em processos industriais pode ser proveniente do ar, dos materiais de acondicionamento e embalagem, dos equipamentos e utensílios de produção, das matérias-primas, da água utilizada no processo, do ar comprimido e do ar ambiente, ou através da contaminação direta pelo pessoal operacional. No controle de contaminação microbiana em processos produtivos, é correto afirmar que
- (A) *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Saccharomyces cerevisiae* são considerados indicadores de contaminação por micro-organismos patogênicos.
- (B) a grande maioria dos micro-organismos patogênicos ao homem é acidófila, apresentando crescimento em uma faixa de pH entre 4,0 e 7,0.
- (C) a repetição de ações corretivas em uma planta industrial indica falha grave no processo ou no cumprimento das boas práticas de fabricação e controle.
- (D) a determinação das variáveis e pontos críticos para a contaminação microbiana das áreas, dos processos e dos produtos se constitui em ação corretiva.
- (E) prever a execução das qualificações após falhas detectadas ou exigências legais via inspeção oficial se constitui em ação preventiva.

Leia o texto abaixo, para responder à questão 84.

Estabilidade é a capacidade de um produto manter inalterável suas propriedades e seu desempenho durante um tempo definido, de acordo com as condições previamente estabelecidas, relacionadas a sua identidade, concentração ou potência, qualidade, pureza e aparência física.

Fonte: Site da Anvisa.

84. É correto afirmar que os estudos de estabilidade de longa duração são validações dos experimentos em relação às características físicas, químicas e biológicas do medicamento, realizadas em condições
- (A) normais de armazenamento, durante e após o prazo de validade esperado.
- (B) normais de armazenamento, somente após o prazo de validade esperado.
- (C) normais de armazenamento, na metade do prazo de validade esperado.
- (D) forçadas de armazenamento, durante e após o prazo de validade esperado.
- (E) forçadas de armazenamento, somente após o prazo de validade esperado.

A tabela abaixo mostra o efeito da variação de temperatura em 10°C (20°C a 30°C) na constante de velocidade de degradação relativa ( $k_T$ ) para fármacos com diferentes valores de energia de ativação ( $E_a$ ). Observe-a para responder à questão 85.

Fármaco	$E_a$ (kcal/mol)	$k_{T2}/k_{T1}$ ( $T_1 = 20^\circ\text{C}$ , $T_2 = 30^\circ\text{C}$ )
1	10	1,76
2	15	2,34
3	20	3,11
4	25	4,12
5	30	5,15

Fonte: YOSHIOKA, S. e STELLA, V. S. *Stability of Drugs and Dosage Forms*. Adaptado.

85. De acordo com os dados da tabela, e nas condições do experimento, é correto afirmar que o fármaco com maior estabilidade térmica é o de número
- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.
- (E) 5.

86. A cinética da degradação de um fármaco obedece a uma reação de primeira ordem. Sendo  $C_0$  a concentração inicial,  $k$  a constante da reação de degradação e  $C$  a concentração do fármaco em um dado instante  $t$ , é correto afirmar que a equação matemática que representa a degradação desse fármaco é

- (A)  $C = C_0 - k.t$
- (B)  $C = C_0 - k/t$
- (C)  $\ln C = C_0 - k.t$
- (D)  $\ln C = \ln C_0 - k.t$
- (E)  $\log C = \log C_0 - k.t$

87. A estabilidade farmacêutica é avaliada por estudos que objetivam fornecer evidências de como a qualidade de um produto farmacêutico varia com o tempo sob a influência de vários fatores, como o pH, o polimorfismo e a suscetibilidade do fármaco à oxidação, à hidrólise ou à fotólise, entre outros. Acerca desses fatores, é correto afirmar que

- (A) o polimorfismo é a existência de formas cristalinas distintas de duas substâncias químicas que possuem a mesma energia de cristalização.
- (B) os fármacos no estado cristalino são mais reativos que os fármacos amorfos, pois possuem um nível mais baixo de energia livre.
- (C) a reação de fotólise resulta da emissão de radiação pela substância ativa.
- (D) a oxidação ocorre espontaneamente pela influência inicial do oxigênio atmosférico, evoluindo rapidamente no início e mais lentamente no decorrer do processo oxidativo.
- (E) o efeito do pH é avaliado em gráficos tipo "V", que relacionam a constante de degradação com o pH, sendo o ponto de inflexão o valor de pH onde ocorre maior estabilidade.

88. A difratometria de raios X corresponde a uma das principais técnicas de caracterização microestrutural de materiais cristalinos, encontrando aplicações em diversos campos do conhecimento. É correto afirmar que, na difratometria de raios X,

- (A) a intensidade de difração de raios X independe do número de elétrons dos átomos em um dado plano cristalino.
- (B) a difração de raios X está relacionada ao espalhamento elástico dos raios X incidentes sobre uma amostra.
- (C) as condições para que ocorra a difração de raios X vão depender apenas do comprimento de onda da radiação incidente.
- (D) a determinação de tamanho de cristalitos refere-se a uma medida direta, sem a necessidade de comparação com padrão ou calibração instrumental.
- (E) os planos de difração e suas respectivas distâncias interplanares, bem como as densidades de átomos, são características comuns a várias substâncias cristalinas.

89. Os lipídios referem-se a um conjunto de substâncias químicas que, ao contrário das outras classes de compostos orgânicos, não são caracterizadas por algum grupo funcional comum, e sim pela sua alta solubilidade em solventes orgânicos e baixa solubilidade em água. Em relação aos lipídios, é correto afirmar que

- (A) sua estrutura é composta somente de cadeias insaturadas.
- (B) os triacilgliceróis são lipídeos formados pela ligação de três moléculas de ácidos graxos com o glicerol, através de ligações do tipo éster.
- (C) os fosfolipídios são éteres do glicerofosfato, um derivado fosfórico do glicerol.
- (D) em ácidos graxos, quando existe na cadeia mais de uma ligação, elas são adjacentes.
- (E) a dupla ligação, quando ocorre em um ácido graxo natural, é sempre do tipo "trans".

90. A tabela abaixo mostra os resultados da análise de uma amostra em cromatografia líquida de alta eficiência. Para atender à faixa de sensibilidade do método, a amostra, após tratamento adequado, foi diluída cinco vezes. A coluna utilizada foi de troca catiônica, e empregou-se fase móvel aquosa.

Substância	Tempo de retenção (minutos)	Área do pico do analito na amostra	Área do pico do analito no padrão	Concentração do Padrão (g/L)
1	10,05	120.000	80.000	10
2	13,5	22.500	30.000	5
3	14,2	35.000	35.000	5
4	17,6	105.000	140.000	2

De acordo com as informações do enunciado e da tabela, é correto afirmar que

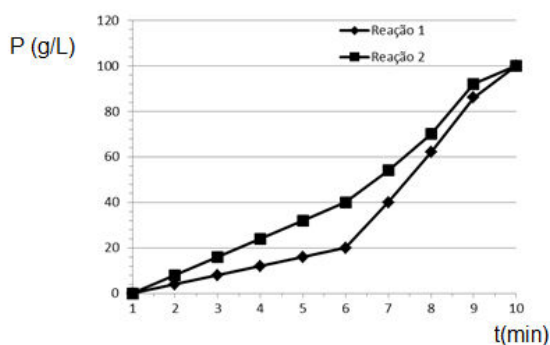
- (A) o composto 1 é o mais polar.
- (B) o fator de seletividade (alfa) entre os analitos 2 e 1 é aproximadamente 0,74.
- (C) o fator de seletividade (alfa) entre os analitos 3 e 2 é maior do que aquele entre os analitos 4 e 3.
- (D) a substância em maior concentração na amostra original é a 4.
- (E) a substância em maior concentração na amostra original é a 1.



91. A espectrofotometria visível e ultravioleta é um dos métodos analíticos mais usados nas determinações analíticas em diversas áreas. É aplicada para determinações de compostos orgânicos e inorgânicos, como na identificação do princípio ativo de fármacos. A respeito da espectrofotometria visível, é correto afirmar que

- (A) a região ultravioleta do espectro é geralmente considerada na faixa de 400 a 800nm.
- (B) a região do visível se situa na faixa superior a 1000nm.
- (C) a concentração da substância a ser analisada é diretamente proporcional à quantidade de luz absorvida.
- (D) as substâncias a serem analisadas não podem conter grupos cromóforos.
- (E) uma de suas limitações é o fato de somente poder ser aplicado a soluções aquosas.

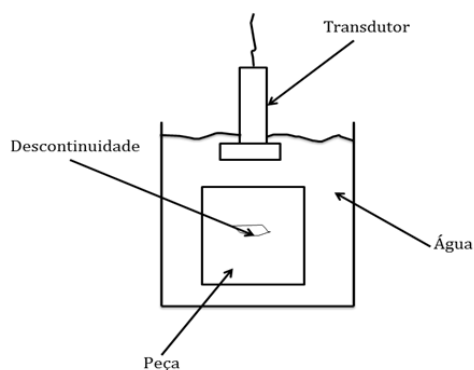
92. O gráfico abaixo ilustra as curvas cinéticas dos dados obtidos de reator em batelada de duas reações, reação 1 e reação 2, onde **P** é a concentração de produto e **t** é o tempo de reação.



A partir da interpretação dessas curvas, é correto afirmar que a(s) velocidade(s)

- (A) da reação 1 e da reação 2 em 100 minutos de reação são iguais a 10 g/L · min, respectivamente.
- (B) da reação 1 é sempre superior à velocidade da reação 2 em qualquer tempo de reação no intervalo analisado.
- (C) média da reação 1 é a metade da velocidade média da reação 2, entre 1 e 6 minutos de reação.
- (D) média da reação 2 é maior do que a velocidade média da reação 1, no intervalo de 6 a 10 minutos de reação.
- (E) média da reação 1 é menor que a velocidade da reação 2 em qualquer intervalo de tempo de reação.

93. Além de aplicações já bastante comuns na Medicina, as técnicas de ultrassonografia também são muito utilizadas na indústria, para inspeção de soldas, por exemplo. São utilizados transdutores de quartzo que, em contato com o material, emitem "ultrassons" que devem se propagar no interior do material do componente e retornar ao transdutor quando refletirem sobre os limites geométricos da peça ou sobre algum tipo de defeito. Uma parte muito importante do processo é a transmissão de energia da onda entre transdutor e o material. Entretanto, além da absorção da energia da onda pelo meio material, ao atravessar uma interface, a onda transmitida perde energia. Por esse motivo, entre o transdutor e o material a ser inspecionado acrescenta-se um terceiro meio cuja função é melhorar o acoplamento entre os dois elementos e diminuir a perda de energia da onda transmitida. Um método comum por muito tempo foi a técnica de imersão. Coloca-se a peça dentro da água e também um transdutor à prova d'água, um pouco afastado do objeto. A figura abaixo mostra, esquematicamente, o método de imersão. A peça testada apresenta uma falha devido a uma bolha de ar.



Sabendo que a perda de energia da onda transmitida, devido ao acoplamento entre a água e o quartzo, vale 66,0%, entre a água e o aço vale 88,0%, e entre o aço e o ar vale 99,96%, a quantidade de energia que será efetivamente utilizada pelo transdutor para produzir a imagem da falha será, aproximadamente, de

- (A) 0,6%.
- (B) 0,5%.
- (C) 0,8%.
- (D) 0,2%.
- (E) 1,0%.

94. Uma moeda caiu no fundo de um tanque de água ( $n_{\text{água}} = 1,33$ ) com 1m de profundidade. Sobre a superfície da água, acrescentou-se uma camada de benzeno ( $n_{\text{benzeno}}=1,5$ ) de 20cm de espessura. A profundidade que a moeda aparenta encontrar-se, quando olhada verticalmente para baixo, vale, em metros, aproximadamente

- (A) 1,23m.
- (B) 0,89m.
- (C) 0,76m.
- (D) 1,37m.
- (E) 0,35m.

95. O efeito Doppler é usado para medir a taxa e a orientação do fluxo sanguíneo nas artérias e veias. Suponha que se deve medir o fluxo sanguíneo de uma veia da perna de um paciente, responsável por enviar sangue de volta ao coração. A onda ultrassônica utilizada no exame tem frequência de 50,0kHz. Apontando a fonte sonora, orientada da parte superior da coxa para os pés, mede-se a frequência do som refletido daquela área venosa. Baseando-se no caso acima, assinale a alternativa que apresenta a interpretação adequada do resultado obtido, indispensável para elaborar o diagnóstico correto do exame.

- (A) Se a frequência medida for menor que 50kHz, então a veia do paciente está funcionando bem.
- (B) Se a frequência for menor que 50kHz, o funcionamento da veia do paciente está comprometido, isto é, o fluxo sanguíneo está retornando aos pés.
- (C) Se a frequência for exatamente de 50kHz, a veia do paciente está em perfeitas condições de funcionamento.
- (D) A frequência medida jamais poderá ultrapassar 50kHz.
- (E) Se a frequência medida for maior que 50kHz, então o fluxo sanguíneo está retornando aos pés do paciente.

96. Um espelho plano gira com velocidade angular constante e frequência de 30rpm, posicionado no centro de curvatura de uma tela de projeção esférica de 5m de raio. Próximo ao espelho, está um pequeno objeto luminoso. A velocidade de deslocamento da imagem desse objeto sobre a tela esférica será, em m/s, de

- (A) 10.
- (B) 20.
- (C) 30.
- (D) 40.
- (E) 50.

97. Um objeto está a 25cm à esquerda de uma lente que tem distância focal de +10cm. Uma segunda lente, que tem distância focal de -40,0cm, está a 10cm à direita da primeira lente. Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, a distância entre o objeto e a imagem final formada pela segunda lente, o aumento transversal total, a natureza e orientação da imagem.

- (A) 43cm/ -0,8/ real/ invertida.
- (B) 43cm/ -1,0/ real/ invertida.
- (C) 43cm/ +1,25/ virtual/ invertida.
- (D) 35cm/ -0,8/ virtual/ direita.
- (E) 50cm/ +0,8/ real/ direita.

98. Sobre os materiais paramagnéticos, assinale a alternativa correta.

- (A) Apresentam elevado grau de histerese.
- (B) Seu grau de magnetização independe da temperatura.
- (C) Apresentam suscetibilidade magnética elevada da ordem de  $10^5$ .
- (D) São utilizados para a construção de supercondutores perfeitos.
- (E) Seus átomos apresentam momento de dipolo magnético permanente.

99. Em relação aos materiais diamagnéticos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) São sempre repelidos por polos magnéticos.
- ( ) O ouro, a prata, o cobre e o bismuto são exemplos de materiais diamagnéticos.
- ( ) Apresentam suscetibilidade magnética sempre negativa.
- ( ) Todos os materiais apresentam algum grau de diamagnetismo.

- (A) F/ V/ V/ V
- (B) V/ F/ V/ F
- (C) F/ V/ F/ V
- (D) V/ V/ V/ F
- (E) V/ V/ V/ V

100. A respeito da Teoria da Blindagem Eletromagnética, analise as assertivas abaixo.

- I. Os campos elétricos são mais fáceis de blindar do que os campos magnéticos.
- II. Qualquer material é capaz de blindar com efetividade uma região sujeita a ruído eletromagnético.
- III. Compatibilidade eletromagnética é a capacidade que dispositivos elétricos ou eletrônicos apresentam, além de gerarem seus próprios ruídos, de interagir com ruídos eletromagnéticos de outros aparelhos, mantendo sua *performance* em níveis aceitáveis de operação.

É correto o que se afirma em

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

101. Considerando o espectro eletromagnético, as formas de radiação que podem ser consideradas fontes de interferência eletromagnética sobre os aparelhos eletrônicos são:

- (A) luz, raios gama e raios X.
- (B) infravermelho próximo da região visível, FM e ultravioleta.
- (C) micro-ondas, AM e FM.
- (D) raios gama, luz e ondas longas de rádio.
- (E) raios cósmicos, ondas curtas de rádio e FM.

102. Uma rede de difração tem  $n$  linhas por unidade de comprimento. A separação angular,  $\Delta\theta$ , entre duas linhas de comprimento de onda  $\lambda$  e  $\lambda + \Delta\lambda$  vale, aproximadamente,

- (A)  $\frac{\Delta\lambda}{\sqrt{\frac{1}{n^2 \cdot m^2} - \lambda^2}}$
- (B)  $\frac{(\Delta\lambda)^2}{\sqrt{\frac{1}{n^2 m^2} - \lambda^2}}$
- (C)  $\Delta\lambda \cdot \sqrt{\frac{1}{n^2 m^2} - \lambda^2}$
- (D)  $\frac{\Delta\lambda}{\sqrt{\frac{1}{n \cdot m} - \lambda^2}}$
- (E)  $\frac{\Delta\lambda}{\sqrt{\frac{1}{n \cdot m} - \lambda}}$

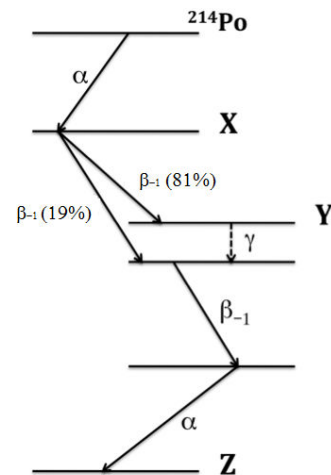
103. Considerando o espectro de radiações (ondas) eletromagnéticas e o conceito de radiações ionizantes relacionado aos efeitos sobre tecidos vivos, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Ondas de rádio AM são radiações ionizantes.
  - ( ) Qualquer onda eletromagnética pode ser considerada ionizante.
  - ( ) As radiações ultravioleta não são ionizantes.
  - ( ) Os raios X e os raios gama são chamados de radiações indiretamente ionizantes.
- (A) V/ F/ V/ F
  - (B) F/ F/ V/ F
  - (C) V/ V/ V/ V
  - (D) F/ V/ V/ F
  - (E) F/ F/ F/ V

104. O homem contemporâneo está sujeito – além das radiações eletromagnéticas não ionizantes que, a princípio, não são capazes de afetar um tecido vivo – a radiações ionizantes. Essas radiações podem ser de origem natural ou artificial. As naturais são produzidas pelos processos de decaimento ocorridos no interior dos núcleos atômicos. As artificiais podem ser produzidas, por exemplo, em aceleradores de partículas. A respeito das fontes de radiações ionizantes, marque V para verdadeiro ou F para falso e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) A principal fonte de radiações ionizantes, às quais todos os seres vivos estão sujeitos, é de origem natural.
  - ( ) Tripulações de aviões de grandes percursos estão muito mais sujeitas a radiações ionizantes, durante as viagens, do que as pessoas que não viajam de avião.
  - ( ) Os síncrotrons são fontes de radiação ultravioleta e de raios X.
- (A) V/ F/ V
  - (B) V/ V/ V
  - (C) V/ F/ F
  - (D) F/ F/ V
  - (E) F/ F/ F

105. O decaimento do polônio (número atômico = 84) está apresentado abaixo.



Assinale a alternativa em que os núclídeos X, Y e Z estão corretamente representados.

- (A)  ${}_{82}^{210}\text{X}$ ;  ${}_{83}^{210}\text{Y}$ ;  ${}_{82}^{206}\text{Z}$ .
- (B)  ${}_{80}^{212}\text{X}$ ;  ${}_{84}^{214}\text{Y}$ ;  ${}_{82}^{210m}\text{Z}$ .
- (C)  ${}_{82}^{212}\text{X}$ ;  ${}_{80}^{214}\text{Y}$ ;  ${}_{84}^{210}\text{Z}$ .
- (D)  ${}_{82}^{214}\text{X}$ ;  ${}_{80}^{208m}\text{Y}$ ;  ${}_{84}^{210}\text{Z}$ .
- (E)  ${}_{82}^{210}\text{X}$ ;  ${}_{83}^{210m}\text{Y}$ ;  ${}_{82}^{206}\text{Z}$ .

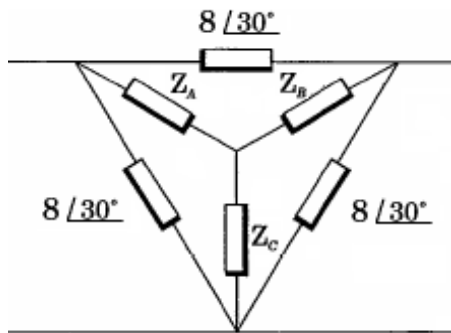
106. Um feixe de elétrons é acelerado dentro de um tubo de raio X por uma ddp de 35 kV. O comprimento de onda mínimo da radiação produzida será, em nm, aproximadamente,

(Dados:

$$h = 7,0 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}; c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

- (A) 0,025.
- (B) 0,030.
- (C) 0,038.
- (D) 0,042.
- (E) 0,050.

107. Na figura abaixo, há um circuito equilibrado ligado em  $\Delta$  com valor de impedância na forma retangular de  $8\cos(30^\circ) + j8\text{sen}(30^\circ)$  [ $\Omega$ ], representado na figura já na sua forma polar, e está em paralelo com um circuito equilibrado composto por  $Z_A = Z_B = Z_C = 4\cos(30^\circ) + j4\text{sen}(30^\circ)$  [ $\Omega$ ], também na forma retangular, ligado em Y. Dessa forma, os valores das impedâncias da estrela equivalente na forma retangular, considerando três casas decimais, são:



- (A)  $1,36 + j0,79$  [ $\Omega$ ].
- (B)  $1,37 + j0,79$  [ $\Omega$ ].
- (C)  $1,36 + j0,81$  [ $\Omega$ ].
- (D)  $1,37 + j0,80$  [ $\Omega$ ].
- (E)  $1,38 + j0,80$  [ $\Omega$ ].

108. As instalações elétricas de média e baixa tensão, para funcionarem com desempenho satisfatório e serem suficientemente seguras contra riscos de acidentes fatais, devem possuir um sistema de aterramento. Em relação a sistemas de aterramento, assinale a alternativa correta.

- (A) Define-se tensão de toque como sendo a diferença de potencial que aparece entre dois pontos do chão ao serem tocados pelos pés de um indivíduo, com afastamento de 1 metro, devido à circulação de corrente ao solo em uma energização acidental desse solo.
- (B) Em um edifício construído com anéis de aterramento no contrapiso de cada andar com a finalidade de aterrar equipamentos eletrônicos, o sistema de aterramento pode compartilhar, por simplicidade no projeto, o mesmo cabo de descida de tomada de terra com o do para-raios para a proteção contra descargas atmosféricas.
- (C) O modelo que representa o solo quanto à sua resistividade elétrica é formado por camadas horizontais, cada uma com resistividades elétricas constantes, sendo que as camadas possuem espessuras variáveis.
- (D) A medição da resistência de aterramento pode ser feita sem considerar a distância e o patamar de tensão, pois não há interferência da resistência de aterramento da malha a ser medida com as dos eletrodos de corrente e potencial.
- (E) Devido à estratificação do solo em camadas com resistividades diferentes, o método de Wenner para medição de resistividade elétrica do solo não poderá ser aplicado para solos heterogêneos.

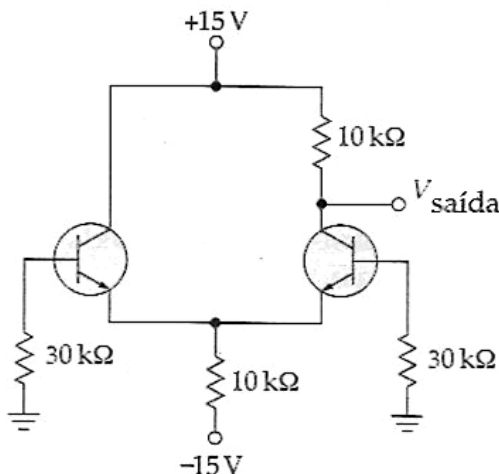
109. Sobre motores assíncronos trifásicos, assinale a alternativa correta.

- (A) Para a aplicação do método de partida estrela-triângulo, a tensão da rede deve coincidir com a tensão em estrela do motor, reduzindo assim a corrente de partida em 1/3 da corrente nominal.
- (B) Em funcionamento, o motor assíncrono trifásico apresenta conjugado máximo que é diretamente proporcional à resistência do rotor referida ao estator.
- (C) A inserção de uma resistência externa no rotor do motor assíncrono trifásico de rotor bobinado faz com que o motor diminua o escorregamento, provocando assim uma variação de velocidade.
- (D) Os motores assíncronos trifásicos são também conhecidos como motores de indução, devido ao fato de as correntes elétricas induzidas no rotor apresentarem a mesma frequência das correntes elétricas do estator em regime permanente.
- (E) Durante o funcionamento normal do motor, o rotor gira no sentido de rotação do campo magnético girante produzido pelas correntes de estator, e a sua velocidade está entre zero e próxima da síncrona, com escorregamento podendo variar entre 1 e valores muito baixos, próximos de 0.

110. Os dispositivos de manobra e proteção em redes de baixa tensão são projetados para emprego em circuitos cuja tensão de linha é inferior ou igual a 1.000V. Em relação à aplicação desses dispositivos, assinale a alternativa correta.

- (A) O DR é um dispositivo com a função de proteção e de manobra de circuitos que detecta a existência de corrente diferencial em um circuito. Ele provoca a abertura do circuito quando o valor da corrente diferencial ultrapassa um valor pré-estabelecido.
- (B) A integral de Joule que um dispositivo de proteção pode deixar passar deve ser inferior ou igual à integral de Joule necessária para aquecer o condutor desde a temperatura máxima para serviço contínuo até a temperatura limite de curto-circuito.
- (C) Os fusíveis são classificados inicialmente de acordo com a faixa de interrupção e com a categoria de utilização, sendo usadas para isso duas letras: a primeira, G ou A maiúsculas, indicando a faixa, e a segunda, g ou m minúsculas, indicando a categoria.
- (D) Os disjuntores são dispositivos apenas de proteção, exercendo a proteção elétrica de um circuito, isto é, de seus condutores por meio da detecção de sobrecorrentes e da abertura do circuito.
- (E) Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) são destinados a prover proteção contra sobretensões e sobrecorrentes transitórias nas instalações de edificações, cobrindo apenas as linhas de energia.

111. A figura abaixo mostra um amplificador diferencial com resistores de base com valores de  $30\text{k}\Omega$ , e os transistores são idênticos com  $\beta_{cc} = 100$  e queda de  $0,7\text{V}$  em relação base ao emissor. Incluindo o efeito das resistências de base, a tensão de saída é, aproximadamente,



- (A) 7,75V.
- (B) 7,85V.
- (C) 7,90V.
- (D) 8,0V.
- (E) 8,10V.

112. De acordo com a aplicação dos teoremas para resolução de circuitos elétricos, correlacione as colunas A e B, fazendo a relação do tipo de teorema com sua respectiva definição e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Coluna A	
1. Teorema da reciprocidade.	5. Teorema de Millman.
2. Teorema da substituição.	6. Teorema de Norton.
3. Teorema da superposição.	7. Teorema de Thévenin.
4. Teorema da transferência máxima de potência.	

**Coluna B**

- ( ) Teorema que estabelece a possibilidade de redução de qualquer circuito linear de dois terminais a um circuito constituído por uma fonte de tensão e uma impedância em série. A configuração resultante pode ser usada para obter uma corrente ou uma tensão particular no circuito original ou para avaliar os efeitos de uma parte do circuito sobre uma variável qualquer.
- ( ) Método que utiliza a conversão de fontes de tensão em fontes de corrente para determinar valores desconhecidos em circuitos de várias malhas.
- ( ) Método de análise de circuitos que permite que se levem em conta os efeitos de cada fonte independentemente. A tensão e/ou corrente é dada pela soma fasorial das correntes e/ou tensões produzidas individualmente pelas fontes.
- ( ) Estabelece este teorema que, num circuito, com uma única fonte, linear e bilateral, a relação entre excitação e resposta é constante, quando se invertem as posições entre excitação e resposta.
- ( ) Teorema que determina a impedância de carga necessária para que a potência transferida para a carga seja a máxima.
- ( ) A queda de tensão em uma impedância  $Z$ , em que circula a corrente  $I$ , é dada por  $IZ$ . De acordo com este teorema, essa impedância pode ser substituída por uma fonte eletromotriz de compensação, cuja amplitude e fase sejam iguais a  $IZ$ . Do mesmo modo, se  $V$  é a tensão em um elemento ou ramo de uma estrutura cuja impedância é  $Z$ , esse elemento ou ramo pode ser substituído por uma fonte de corrente  $I = V/Z$ . As correntes e tensões em todas as demais partes do circuito permanecem inalteradas, após a substituição da fonte de compensação.
- ( ) Teorema que estabelece a possibilidade de redução de qualquer circuito linear de dois terminais a um circuito composto de uma fonte de corrente e uma impedância em paralelo. A configuração resultante pode ser usada para obter uma tensão ou uma corrente particular no circuito original ou para avaliar os efeitos de uma parte do circuito sobre uma variável qualquer.

- (A) 7/ 5/ 3/ 1/ 4/ 2/ 6
- (B) 7/ 6/ 3/ 2/ 4/ 1/ 5
- (C) 5/ 6/ 2/ 3/ 1/ 4/ 7
- (D) 7/ 3/ 6/ 1/ 4/ 2/ 5
- (E) 6/ 5/ 4/ 1/ 3/ 2/ 7

113. A respeito da Lei de Biossegurança (nº 11.105/2005), assinale a alternativa correta.

- (A) Compete à CIBio (Comissão Interna de Biossegurança), no âmbito da instituição onde constituída, estabelecer normas relativamente às atividades e aos projetos relacionados a OGM (Organismos Geneticamente Modificados) e seus derivados.
- (B) A CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), composta de membros titulares e suplentes, designados pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, será constituída por 27 (vinte e sete) cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente.
- (C) O CNBS (Conselho Nacional de Biossegurança) é composto por 11 membros e presidido pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia.
- (D) Liberar ou descartar OGM (Organismos Geneticamente Modificados) no meio ambiente, em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) e pelos órgãos e entidades de registro e fiscalização, acarreta pena de detenção.
- (E) Os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de OGM (Organismos Geneticamente Modificados) ou derivados não necessitam conter informação nesse sentido em seus rótulos, conforme regulamento.

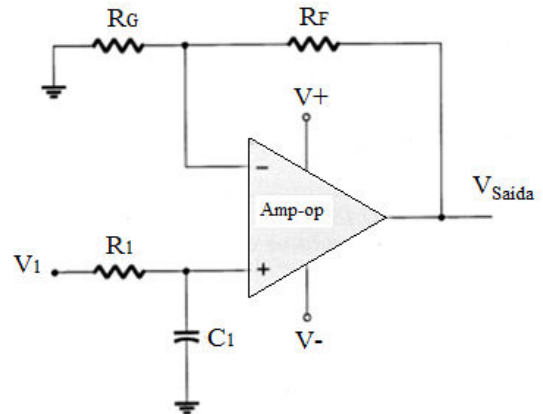
114. Os diodos emissores de luz (LED) possuem, como base fundamental em suas confecções, os elementos semicondutores e convertem corrente elétrica em luz visível ou radiação infravermelha. Em relação aos tipos de cristais e sua dopagem, que caracterizam a coloração de sua luz, analise as assertivas abaixo.

- I. A combinação dos elementos químicos arsênio e gálio formam o GaAs, que é amarelo.
- II. A combinação dos elementos químicos arsênio, gálio e fósforo formam o GaAsP, que, dependendo da concentração de fósforo, é vermelho ou amarelo.
- III. A combinação dos elementos químicos gálio e fósforo formam o GaP, que, com dopagem de zinco e oxigênio, é azul.
- IV. O GaP com dopagem de nitrogênio é verde ou amarelo.

É correto o que se afirma em

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

115. Na figura abaixo, há um filtro passa-baixas, onde  $V_1 = 1\text{mV}$ ,  $R_G = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_F = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_1 = 2,5\text{k}\Omega$  e  $C_1 = 0,05\mu\text{F}$ . Considere  $\pi = 3,14$ .



Desse modo, o ganho de tensão, a frequência de corte e a tensão  $V_{\text{saída}}$  são, respectivamente:

- (A) 1,25; 1273,88Hz; 1,25mV.
- (B) 1,25; 1274,55Hz; 1,25mV.
- (C) 5; 1273,88Hz; 5mV.
- (D) 5; 1274,55Hz; 5mV.
- (E) 1,25; 1275Hz; 1,25mV.

116. O esquema de distribuição pode ser classificado de acordo com os critérios de esquema de condutores vivos e esquema de aterramento pela ABNT NBR 5410. Em relação ao esquema de condutores vivos, correlacione as colunas A e B e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

**Coluna A**

- (1) Corrente alternada.
- (2) Corrente contínua.

**Coluna B**

- ( ) Bifásico a três condutores.
- ( ) Três condutores.
- ( ) Trifásico a três condutores.
- ( ) Monofásico a dois condutores.
- ( ) Dois condutores.
- ( ) Monofásico a três condutores.
- ( ) Trifásico a quatro condutores.

- (A) 1/ 2/ 1/ 1/ 2/ 1/ 1
- (B) 1/1/ 2/ 2/ 2/ 2/ 1
- (C) 2/ 1/ 1/ 2/ 1/ 1/ 2
- (D) 2/ 1/ 2/ 1/ 2/ 1/ 1
- (E) 1/ 2/ 1/ 1/ 1/ 1/ 2

117. As ligas metálicas são definidas como toda mistura resultante da união de dois ou mais elementos, na qual pelo menos um é metálico. Sobre as ligas metálicas resistivas e suas aplicações, assinale a alternativa correta.

- (A) O Konstantan é uma liga composta por 54% de cobre, 45% de zinco e 1% de manganês. Por não possuir uma boa estabilidade térmica, ele deve ser usado até 1.000°C.
- (B) As ligas de níquel-cromo se caracterizam por baixa resistividade, baixa resistência mecânica a frio e a quente e baixa estabilidade térmica. Por isso, são recomendadas para a fabricação de resistores de precisão.
- (C) A liga metálica com 84% de cobre, 13% de níquel e 3% de alumínio recebe o nome de isabelina. Recomenda-se seu uso como matéria-prima de resistores de aquecimento e pode ser usada a temperaturas de até 800°C.
- (D) As ligas de ouro-cromo são usadas na fabricação de resistores de diversas finalidades, além de ser uma liga muito resistente à ação de esforços mecânicos e à variação da umidade em que se encontra.
- (E) A niquelina é uma liga composta por 67% de cobre, 30 a 31% de níquel e 2 a 3% de manganês. Ela é usada como matéria-prima de dispositivos de partida e de resistores de pré-ligação, ou seja, nos casos em que uma baixa resistência é suficiente e onde a resistividade não precisa se manter constante com a variação de temperatura.

118. Sobre os tipos de proteção para motores e equipamentos elétricos que são utilizados em atmosferas explosivas, é correto afirmar que a proteção de equipamentos

- (A) por tipo de proteção "n" é o tipo de proteção na qual o equipamento elétrico, em condições normais de operação, não produzirá arcos, faíscas ou aquecimento suficiente para causar a ignição da atmosfera explosiva.
- (B) por invólucros à prova de explosão "d" é o tipo de proteção na qual as partes que podem causar a ignição de uma atmosfera explosiva são confinadas em um invólucro capaz de suportar uma explosão interna sem permitir que se propague para o meio externo.
- (C) por segurança aumentada "e" é aplicada a equipamento elétrico de modo que, em funcionamento normal e em certas condições anormais específicas, não possa inflamar o ambiente explosivo.
- (D) contra ignição de poeira por invólucros "t" é o tipo de proteção na qual o equipamento é fabricado para operar com pressão positiva interna, de forma a evitar a entrada de gases e vapores inflamáveis para o interior do invólucro, onde existem partes que podem causar a ignição da atmosfera explosiva.
- (E) por invólucro pressurizado "p" é o tipo de proteção em que as partes que podem causar a ignição de uma atmosfera explosiva são confinadas em um invólucro total ou parcialmente protegido contra a entrada de poeiras.

119. Com relação às medidas elétricas, às unidades usadas no SI (Sistema Internacional de Unidades), às grandezas fundamentais e às grandezas derivadas, correlacione as colunas A e B e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Coluna A	Coluna B
Grandezas derivadas, unidade [simbologia]	Dimensão
1. Carga elétrica, coulomb [C].	( ) $[m^2.kg.s^{-2}]$
2. Energia, joule [J].	( ) [A.s]
3. Potência, watt [W].	( ) $[m^2.kg.s^{-3}.A^2]$
4. Tensão, volt [V].	( ) $[m^2.kg.s^{-3}]$
5. Resistência, ohm $[\Omega]$ .	( ) $[m^2.kg.s^{-2}.A^{-2}]$
6. Condutância, siemens [S].	( ) $[m^2.kg.s^{-3}.A^{-1}]$
7. Capacitância, farad [F].	( ) $[m^{-2}.kg^{-1}.s^3.A^2]$
8. Indutância, henri [H].	( ) $[s^{-1}]$
9. Frequência, hertz [Hz].	( ) $[m^{-2}.kg^{-1}.s^4.A^2]$

- (A) 2/ 1/ 6/ 3/ 4/ 8/ 5/ 9/ 7
- (B) 3/ 8/ 4/ 2/ 7/ 6/ 9/ 1/ 5
- (C) 3/ 1/ 6/ 8/ 2/ 4/ 5/ 9/ 7
- (D) 2/ 1/ 5/ 3/ 8/ 4/ 6/ 9/ 7
- (E) 2/ 3/ 4/ 8/ 7/ 6/ 1/ 9/ 5

120. Os transdutores de pressão, ou sensores eletromecânicos de pressão, convertem o movimento gerado por uma força aplicada em sinal elétrico. Em relação a estes dispositivos, assinale a alternativa correta.

- (A) Os transdutores piezorresistivos semicondutores utilizam-se do efeito piezorresistivo que acontece em certos materiais semicondutores, como no gálio e no bromo, com o intuito de obter maior sensibilidade e nível de saída.
- (B) Os transdutores capacitivos não possuem respostas lineares e são sensíveis a variações de temperatura, sendo os menos indicados em instrumentação e controle de processos, já que não possuem excelente desempenho em estabilidade, temperatura e pressão estática.
- (C) Os transdutores piezoelétricos se baseiam no fato de os cristais piezoelétricos, ao sofrer uma deformação elástica ao longo do seu eixo axial, produzirem internamente um potencial elétrico, causando um fluxo de carga elétrica em um circuito externo. A quantidade elétrica produzida é proporcional à pressão aplicada, sendo essa relação linear, então, o que facilita sua utilização.
- (D) Os transdutores de pressão fio-ressonante, apesar de gerarem um sinal analógico, apresentam como vantagens a insensibilidade a variações de temperatura e o fato de seu sinal de saída ser totalmente linear.
- (E) Os transdutores de pressão ópticos são instrumentos de medição que detectam movimentos minuciosos devido a mudanças na pressão e geram um sinal elétrico. Estes transdutores são afetados pelas variações de temperatura, existindo, assim, restrições a seu uso.