

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Um sistema de refrigeração é usado para manter a temperatura de um ambiente em níveis inferiores aos da temperatura da vizinhança. Com relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 51 A quantidade de energia elétrica consumida pelo compressor, considerando-se o ciclo ideal, é igual à quantidade de energia dissipada no condensador.
- 52 Para a realização do processo de refrigeração, a temperatura do fluido de trabalho, em algum momento do ciclo real, deve ser menor que as temperaturas da vizinhança e do ambiente refrigerado.
- 53 O evaporador opera no ambiente cuja temperatura é mais alta.
- 54 Após o processo de compressão, o condensador retira calor do fluido refrigerante.

Acerca de compressores de refrigeração, julgue os itens a seguir.

- 55 Motor, cilindro, anel, eixo com came e barreira deslizante são componentes importantes de um tipo de compressor rotativo.
- 56 Em geral, compressores tipo *scroll* com controle de velocidade consomem, em um mesmo regime de operação, menos energia elétrica do que compressores alternativos da mesma capacidade.
- 57 Virabrequim, pescador de óleo, estator, válvulas, mancal, biela, rotor e bobina são componentes de compressores herméticos.
- 58 O compressor tipo *scroll* não possui válvulas, mas apenas duas peças, uma fixa e outra rotativa.
- 59 Compressores de palhetas giratórias são utilizados em refrigeração residencial.
- 60 Dois compressores monofásicos de 127 V/0,25 hp e 220 V/1,0 hp, operando com plena carga e em condições nominais, apresentam correntes elétricas aferidas cujos valores estão entre 2 A e 6 A.

A respeito da identificação de defeitos, principalmente em unidades de refrigeração com compressores herméticos, e das respectivas ações para solucioná-los, julgue os itens subsequentes.

- 61 Se um compressor dá partida e para de forma intermitente, devido ao protetor de sobrecarga, a causa do problema pode ser a alta pressão na descarga; para tentar solucionar esse problema, deve-se desobstruir a linha de refrigerante.
- 62 Se um motor consegue dar partida, mas não atinge a velocidade nominal para que o enrolamento de partida se desligue do circuito, a causa do problema pode ser um relé defeituoso, que deverá ser substituído imediatamente.
- 63 Se, em um sistema de refrigeração residencial, os capacitores de partida danificam-se frequentemente, a causa do problema é o uso de capacitores inapropriados; para resolvê-lo, devem-se substituir os capacitores de partida por dois capacitores de mesma resistência elétrica, ligados em paralelo.
- 64 Se, em um sistema de refrigeração residencial, os relés queimam com frequência, o excesso de tensão na linha deve ser a causa desse problema e, para resolvê-lo, deve-se ajustar o compressor para 460 V.
- 65 Se um compressor não dá partida e não emite nenhum ruído, então a causa do problema pode ser circuito elétrico defeituoso. Nessa situação, uma possível solução consistiria na troca dos fusíveis danificados.
- 66 Se um compressor dá partida e emite ruído de forma intermitente, devido ao protetor de sobrecarga, a causa do problema pode ser um defeito no capacitor de partida, portanto uma solução possível é resfriá-lo, enquanto se tenta dar a partida, com salmoura gelada.

No que se refere ao fluido refrigerante para unidades de condicionamento de ar, julgue os próximos itens.

- 67 Em sistemas que operam com R22, o limite de segurança para umidade é, no máximo, de 60 ppm.
- 68 Sílica gel, carvão ativado e sulfato de cálcio são os materiais dessecantes de fluidos refrigerantes mais comumente empregados.
- 69 Para a detecção de vazamento de fluido refrigerante, podem ser utilizados um tipo de líquido que forme bolhas, maçarico para gases halogenados e dispositivos eletrônicos sensíveis a halogênio e a pressão.
- 70 Em alguns casos, pode ser necessário adicionar fluido refrigerante até a pressão na linha atingir 50 bar, antes de se iniciar um teste de vazamento.
- 71 A falta de fluido refrigerante ocasiona, entre outros efeitos, baixa pressão de sucção, operação excessiva do compressor, condensador em operação com temperatura mais baixa do que a considerada normal e corrente elétrica medida menor que a nominal.
- 72 A amônia, por ser um gás de odor facilmente identificado, está sendo empregada em larga escala em sistemas de refrigeração residenciais.
- 73 O coeficiente de desempenho teórico de sistemas de refrigeração residenciais que operam entre limites convencionais de temperatura tende a ser independente do tipo de fluido refrigerante.
- 74 É possível recolher o fluido refrigerante, remover contaminantes e armazenar o gás para, posteriormente, retornar ao sistema original ou a outra unidade que opere com o mesmo tipo de refrigerante.
- 75 Na manutenção de unidades que utilizem o R22, deve-se completar o sistema com R717 para que se minimizem danos ambientais, caso necessário.

Acerca do processo de *retrofit*, julgue os itens a seguir.

- 76 É aconselhável a medição da quantidade do fluido refrigerante original evacuado do sistema para a prestação de contas ao órgão ambiental pertinente.
- 77 Para não danificar o compressor, é imprescindível que se carregue o novo fluido refrigerante na fase gasosa.
- 78 Habitualmente, o filtro secador deve ser substituído e, ocasionalmente, o dispositivo de expansão deve ser ajustado como parte do processo de *retrofit*.
- 79 Fluidos refrigerantes que não atacam a camada de ozônio podem ser empregados em sistemas projetados para operar com R22; para isso, basta que se substitua inteiramente um fluido por outro.
- 80 É recomendável coletar dados operacionais da unidade com o fluido refrigerante original antes de substituí-lo.

Acerca de requisitos e aspectos regulatórios relacionados à qualidade do ar interior, julgue os itens seguintes.

- 81** Nos sistemas compostos por equipamentos de pequeno porte, como fancoletes e unidades *Split*, é admissível o uso de filtros da classe G3, desde que o ar exterior seja suprido por sistema complementar que atenda a classe mínima de filtragem estipulada para a aplicação do sistema de climatização.
- 82** A filtragem do ar tem como função reduzir a concentração no ambiente dos poluentes trazidos do ar exterior e dos poluentes gerados internamente, tais como aerodispersóides, fungos e dióxido de carbono.
- 83** Os responsáveis por sistemas de climatização com capacidade acima de cinco toneladas de refrigeração (TR) deverão manter um técnico habilitado com as atribuições de implantar e manter um plano de manutenção, operação e controle (PMOC).
- 84** As normas nacionais estabelecem que temperatura de, no máximo, 24 °C e umidade relativa de, no mínimo, 20% são parâmetros de conforto térmico que se adaptam a qualquer natureza de atividade ou de vestimentas dos usuários do sistema.

Com relação às características dos equipamentos utilizados nas instalações de refrigeração, julgue os itens subsequentes.

- 85** O tubo capilar permite que o diferencial de pressão se mantenha durante as paradas, enquanto a válvula de expansão possibilita a equalização das pressões.
- 86** As válvulas de expansão termostática têm um bulbo térmico instalado em contato direto com a tubulação da saída do evaporador, com funcionamento dependente da diferença de pressão entre o bulbo e a entrada do evaporador.
- 87** O condensador é um trocador de calor que tem a função de rejeitar o calor do sistema e converter todo o fluido refrigerante de vapor superaquecido em líquido sub-resfriado. Os modelos multitubulares em carcaça (*shell and tube*) e os compactos (aletados) são os mais utilizados em instalações comerciais.
- 88** A depender da forma como o motor está instalado junto a um compressor, os compressores alternativos podem ser classificados em hermético, semi-hermético e aberto.
- 89** O trabalho realizado pelo motor do compressor depende da temperatura de evaporação, por isso o motor de um compressor HBP (*high back pressure*) apresenta torque inferior ao de um compressor LBP (*low back pressure*) similar.

A respeito dos ajustes de parâmetros operacionais, como sub-resfriamento e superaquecimento, em sistemas de refrigeração, julgue os itens de **90** a **92**.

- 90** O sub-resfriamento, que permite a verificação da adequação da carga no sistema, é calculado pela diferença entre a temperatura de evaporação e a temperatura da linha de líquido próximo à válvula de expansão.

- 91** O superaquecimento do evaporador permite avaliar se há um preenchimento adequado de fluido refrigerante, o qual é medido pela diferença entre a temperatura de evaporação e a temperatura da saída do evaporador.
- 92** O superaquecimento na sucção (superaquecimento do compressor), medido na entrada do compressor pela diferença entre a temperatura de condensação e a temperatura de sucção, tem por objetivo manter a maior capacidade do sistema e o adequado resfriamento do compressor.

Com relação ao funcionamento dos componentes e equipamentos de sistemas de refrigeração comercial, julgue os itens subsequentes.

- 93** A válvula solenoide da linha de líquido instalada próximo à válvula de expansão tem a função de desligar a unidade condensadora por meio do recolhimento do refrigerante, que é armazenado no tanque de líquido localizado após o condensador.
- 94** O separador de óleo e o acumulador de sucção (separador de líquido) são instalados na linha de sucção, sendo o primeiro responsável por evitar o retorno de líquido para o compressor e o segundo por reter o óleo de lubrificação que sai do compressor.
- 95** A função do pressostato de alta pressão é proteger o compressor contra a alta pressão de descarga, decorrente principalmente de falhas no condensador oriundas de sujeira, de defeitos no ventilador, da recirculação de ar quente ou de elevadas temperaturas no ambiente.

Acerca dos defeitos em equipamentos de refrigeração, julgue os próximos itens.

- 96** A presença de não condensáveis no sistema, o excesso de fluido refrigerante e problemas no condensador, como curto circuito de ar quente ou vazão de água insuficiente, são causas para o acionamento do pressostato de baixa pressão de sucção.
- 97** Um superaquecimento excessivo, causado pela falta de fluido refrigerante ou pela obstrução da válvula de expansão, ou ainda um baixo sub-resfriamento, decorrente da falta de fluido refrigerante, da obstrução do filtro secador da linha de líquido ou da abertura excessiva da válvula de expansão, são exemplos de problemas que provocam a elevação da temperatura de descarga e, conseqüentemente, a degradação do óleo lubrificante.
- 98** As causas prováveis para o acionamento do pressostato de alta pressão incluem válvula de expansão muito aberta ou muito grande; vazamento da carga do bulbo da válvula de expansão; evaporador sujo, congelado ou com ventilador inoperante; filtro secador da linha de líquido obstruído; temperatura de condensação muito baixa; e falta de fluido refrigerante.
- 99** A verificação de falhas relativas ao aterramento do compressor pode ser realizada utilizando-se um megômetro ou um ohmímetro. A presença de resistências menores que 2 megaohms, entre qualquer pino e a carcaça, indica falha de aterramento.
- 100** A umidade excessiva no sistema, devido à negligência na realização de vácuo ideal, causa a formação de óxido, que decompõe o lubrificante e o refrigerante e gera acidez, a qual atacará o verniz do enrolamento do motor. Esse processo provoca a queda do rendimento do sistema e a deterioração do óleo e pode, até mesmo, travar o compressor.



Figura I



Figura II

Julgue os itens a seguir, considerando as unidades resfriadoras de líquido (URLs) mostradas nas figuras I e II acima.

- 101 A URL mostrada na figura II utiliza um compressor centrífugo.
- 102 Em climatização de conforto, a URL ajusta a produção de frio à demanda gerada pela carga térmica, por meio de ajuste da vazão de refrigerante no evaporador. Em uma URL que use compressores de parafuso, por exemplo, o ajuste de vazão é obtido por uma válvula deslizante ou *slide valve*, no caso mais comum.
- 103 A URL mostrada na figura II requer o uso de uma torre de resfriamento, juntamente com um circuito de água de condensação com bombas centrífugas.
- 104 A URL mostrada na figura I deve ser acoplada a um circuito de distribuição de água gelada. Esse circuito é integralmente composto por um anel primário e por uma bomba centrífuga, a qual distribui a água gelada diretamente aos pontos de consumo.
- 105 A URL mostrada na figura II é construída de forma a dispensar a limpeza do interior dos tubos do condensador.
- 106 Em linhas gerais, o princípio de funcionamento de uma URL baseia-se no ciclo de refrigeração por compressão a vapor. Nesse ciclo, ocorrem quatro processos básicos que envolvem um fluido refrigerante: compressão, condensação, expansão e evaporação.
- 107 Como fluido de arrefecimento do condensador, a URL mostrada na figura I utiliza o ar, e a URL mostrada na figura II utiliza a água.



Figura I



Figura II



Figura III



Figura IV



Figura V



Figura VI

Com relação aos componentes mostrados nas figuras de I a VI acima, tipicamente usados em dutos para distribuição de ar em ambientes, julgue os itens de 108 a 113.

- 108 O componente mostrado na figura I é um ventilador do tipo axial.

- 109 Os dutos flexíveis, como o ilustrado na figura II, facilitam o acoplamento entre dutos rígidos e componentes terminais. Deve-se, para diminuir perdas de cargas nesse tipo de ligação, curvar o duto na forma de um S e usar o maior comprimento possível de duto flexível.
- 110 Os sistemas de montagem de dutos do tipo TDC, como o ilustrado na figura III, são fabricados no próprio canteiro de obras por um profissional “duteiro” e dispensam qualquer teste de estanqueidade.
- 111 A figura IV ilustra um difusor de ar adequado para projetos com insuflação de ar pelo piso e pelas paredes laterais.
- 112 A figura V ilustra um *damper* (registro) do tipo borboleta com acionamento motorizado.
- 113 A figura VI ilustra um *damper* (registro) de lâminas ou pás opostas.

A respeito de combate e prevenção de incêndio, julgue os itens que se seguem.

- 114 Para combater incêndio em um quadro de chaves elétricas, o extintor recomendado é o de espuma.
- 115 No caso de queima de combustível líquido, o uso correto do extintor de espuma consiste em manter o extintor em pé, apoiado sobre sua base, na posição vertical normal, e dirigir o jato de espuma para a base do fogo.
- 116 O fogo resulta de uma reação química de combustão que requer a presença simultânea de três elementos: o combustível — como madeira, papel, álcool, querosene —, a fonte de ignição — calor liberado por chamas de maçarico ou por arcos elétricos, por exemplo — e o comburente — normalmente, o oxigênio presente no ar atmosférico.
- 117 As medidas básicas de prevenção de incêndios incluem a manutenção e a lubrificação constante dos equipamentos, com o objetivo de se evitar o aquecimento por atrito nas partes móveis, o que originaria perigosa fonte de calor.
- 118 Em caso de incêndio, a brigada, caso exista, deve inicialmente intervir, sob orientação do seu superior. Não dispondo dos recursos necessários, a brigada deverá chamar o corpo de bombeiros, que, antes de iniciar o combate ao incêndio, deve desligar a entrada de força e ligar a emergência, além de fechar portas e janelas para isolar o local do sinistro.

No que se refere a equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) como recursos para a segurança do trabalhador, julgue os itens a seguir.

- 119 Conforme estabelecido na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), a empresa é obrigada a fornecer os EPIs, sem qualquer ônus ou custo para o trabalhador.
- 120 A operação segura de solda oxiacetilênica envolve, entre outros, o uso de óculos de proteção adequados, avental e luvas de raspa. Nesse caso, a água é, preferencialmente, o agente extintor do fogo em acidentes com a formação de chamas; e, na lubrificação das válvulas e das partes móveis do cilindro de oxigênio, são usados óleo e graxas comuns.