



PROFISSIONAL ENGENHEIRO QUÍMICO

NOME DO CANDIDATO

INSCRIÇÃO

Nível

SUPERIOR

Turno

TARDE

PROVA

01

Na Folha de Respostas,
no local indicado,
lembre-se de preencher o
Número da Prova.



**instituto
aacp**

Fraudar ou tentar fraudar
Concursos Públicos é Crime!
Previsto no art. 311 - A do
Código Penal

Sobre o material recebido pelo candidato

- ✓ Além deste Caderno de Questões com **cinquenta questões objetivas**, você receberá do fiscal de sala a Folha de Respostas.
- ✓ Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição em todos os documentos entregues pelo fiscal. Além disso, não se esqueça de conferir seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o cargo/especialidade corresponde àquele para o qual você se inscreveu.
- ✓ O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, no presente Caderno e na Folha de Respostas incorrerá na eliminação do candidato.

Sobre o material a ser devolvido pelo candidato

- ✓ O único documento válido para avaliação é a Folha de Respostas.
- ✓ Na Folha de Respostas, preencha o campo destinado à assinatura. As respostas das questões objetivas devem ser preenchidas da seguinte maneira: ●
- ✓ Na Folha de Respostas, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de cor azul ou preta. Esse documento deve ser devolvido ao fiscal na saída, devidamente preenchido e assinado.

Sobre a duração da prova e a permanência na sala

- ✓ O prazo de realização da prova é de 04 (quatro) horas, incluindo a marcação da Folha de Respostas.
- ✓ Após 60 (sessenta) minutos do início da prova, o candidato estará liberado para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, não podendo, no entanto, levar o Caderno de Questões e nenhum tipo de anotação de suas respostas.
- ✓ O candidato poderá levar consigo o Caderno de Questões somente se aguardar em sala até o término do prazo de realização da prova estabelecido em Edital.
- ✓ Os três últimos candidatos só poderão retirar-se da sala juntos, após assinatura do Termo de Fechamento do Envelope de Retorno.

Sobre a divulgação dos Cadernos de Questões e os Gabaritos

- ✓ Os Cadernos de Questões e os Gabaritos preliminares estarão disponíveis no site do **Instituto AACP** no endereço eletrônico www.institutoaacp.org.br, conforme previsto em Edital.

Língua Portuguesa

Texto 1

Gemini: novo chat de voz por IA do Google funciona como assistente pessoal

13/08/2024 15h55

O Google anunciou nesta terça-feira, 13, em Mountain View, na Califórnia, a chegada do Gemini Live, ferramenta de inteligência artificial (IA) que vai funcionar como um assistente de voz por todo o ecossistema de produtos da empresa no celular. A apresentação foi feita durante o Made by Google 2024, evento em que a companhia apresenta suas maiores novidades e lançamentos e dispositivos.

Entre os novos produtos do Google, o que se destacou foram as novas atualizações - que foram testadas ao vivo e falharam algumas vezes - para a Gemini, a inteligência artificial (IA) da marca. O evento também marcou a chegada da nova linha de celulares Pixel 9, que não estarão disponíveis no Brasil.

A maior novidade do Gemini é que, agora, a IA vai além do texto e interligará todo o celular, com dados de agenda, calendário, fotos e mais. O Gemini Live, uma espécie de chat de voz ao vivo, funciona como uma assistente pessoal - uma versão melhorada e mais inteligente do Google Assistente, que perdeu o suporte a várias funções em janeiro deste ano. Com 10 opções de vozes - muito fluidas e realmente parecida com a de humanos - é possível "conversar" com a IA e, até mesmo, interrompê-la sem precisar apertar botões.

Além disso, a IA terá acesso a aplicativos do celular, como Google Fotos, calendário e e-mail, integrando os serviços sempre que o usuário fizer um pedido pelo chat de voz, que vai funcionar com o aplicativo do Gemini. Por exemplo, o usuário pode tirar foto de um cartaz com datas de uma turnê de um artista e perguntar ao Gemini se, no dia do show, já possui algum compromisso marcado no calendário.

O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar: foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz - uma turnê da cantora pop Sabrina Carpenter - com o calendário do usuário no celular.

Outro novo recurso é que, ao assistir um vídeo no YouTube, por exemplo, o usuário poderá pedir para a IA descrever o que está acontecendo no vídeo ou, até mesmo, listar os itens que aparecem na tela.

O usuário também vai poder pedir para que o Gemini crie uma playlist específica, apenas sugerindo a finalidade e o tipo de música que deseja ouvir. O exemplo dado no evento foi para que a assistente pessoal criasse uma playlist para caminhar na cidade de Seul.

O Gemini também contará com recursos parecidos com os dos chatbots, como pedir para que a assistente escreva e-mails, rascunhos ou mensagens. O recurso, como o ajude-me a escrever no e-mail e no Google Docs, por exemplo, já está disponível em português no Brasil.

Por enquanto, os recursos estão disponíveis para assinantes do Gemini Advanced. Segundo o Google, as novas funções estão prontas e poderão ser encontradas em aparelhos Samsung e Pixel ainda nesta terça-feira. Outros smartphones de sistema Android devem receber as atualizações nas próximas semanas.

Disponível em:

<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2024/08/13/gemini-novo-chat-de-voz-por-ia-do-google-funciona-come-assistente-pessoal.htm>. Acesso em: 15 ago. 2024.

1

Após a leitura e interpretação, é correto afirmar que o Texto 1

- (A) apresenta informações sobre o lançamento do Gemini Live do Google.
- (B) revela informações sobre o cancelamento do Gemini Life do Google.
- (C) aborda a estreia do Google Assistente, uma tecnologia de IA desenvolvida pela Microsoft.
- (D) discute a introdução do Google Assistente, uma ferramenta de IA criada pelo Gemini Advance.
- (E) trata do lançamento do Gemini Advance, uma solução de inteligência artificial do Google.

2

De acordo com as informações presentes no Texto 1, é correto afirmar que

- (A) os recursos oferecidos aos assinantes do Gemini Offline incluem a interação por voz com a IA, a capacidade de acessar aplicativos no celular etc.
- (B) os assinantes do Gemini Advanced têm acesso a recursos como interação por voz com a IA, integração com serviços do celular etc.
- (C) os recursos disponíveis para os assinantes do Google Assistente incluem a capacidade de interagir com a IA por voz, acessar aplicativos do celular etc.
- (D) os assinantes do Mountain View têm à disposição funcionalidades que permitem a interação por voz com IA, o acesso a aplicativos no celular etc.
- (E) os usuários do Google Fotos podem utilizar recursos que permitem a comunicação por voz com a IA, além de acessar aplicativos móveis etc.

3**Qual é o gênero textual do Texto 1?**

- (A) Artigo de opinião.
- (B) Crônica.
- (C) Reportagem.
- (D) Resenha.
- (E) Entrevista.

4**Assinale a alternativa que apresenta, entre parênteses, o sentido expresso pelo termo destacado.**

- (A) “Por exemplo, o usuário pode tirar foto de um cartaz com datas de uma turnê de um artista e perguntar ao Gemini se [...]” (Conclusão).
- (B) “Por enquanto, os recursos estão disponíveis para assinantes do Gemini Advanced.” (Oposição).
- (C) “O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar [...]” (Concessão).
- (D) “Além disso, a IA terá acesso a aplicativos do celular, como Google Fotos [...]” (Adição).
- (E) “[...] no dia do show, já possui algum compromisso marcado no calendário.” (Intensidade).

5**No título “Gemini: novo chat de voz por IA do Google funciona como assistente pessoal”, o sinal gráfico dois-pontos (:) foi utilizado**

- (A) para introduzir uma explicação sobre as funções do Gemini.
- (B) como um recurso versátil que foi utilizado para introduzir um exemplo sobre o Google Advance.
- (C) como um importante recurso que funcionou para enumerar as funções do Gemini.
- (D) para elencar elementos dialógicos no texto.
- (E) para a clareza, por que separa, em dois temas, os assuntos abordados.

6**Em “Com 10 opções de vozes - muito fluidas e realmente parecida com a de humanos [...]”, o termo em destaque é utilizado no sentido de**

- (A) turbidez.
- (B) volume.
- (C) rigidez.
- (D) naturalidade.
- (E) contraste.

7**Em “O evento também marcou a chegada da nova linha de celulares Pixel 9, que não estarão disponíveis no Brasil.”, a vírgula foi utilizada para**

- (A) enumerar os itens dos celulares da Pixel 9, no evento.
- (B) fornecer uma informação adicional sobre a nova linha de celulares Pixel 9.
- (C) reforçar o contraste da nova linha de celulares Pixel 9.
- (D) adicionar nova informação ao evento sobre a nova linha de celulares Pixel 9.
- (E) restringir as informações sobre a linha de celulares Pixel 9.

8**Em relação ao excerto “O Gemini Live, uma espécie de chat de voz ao vivo, funciona como uma assistente pessoal – uma versão melhorada e mais inteligente do Google Assistente, que perdeu suporte a várias funções em janeiro deste ano.”, assinale a alternativa correta.**

- (A) Identifica-se um sujeito composto em “O Gemini Live”, elemento que realiza a ação ou sobre o qual se faz uma afirmação.
- (B) Nota-se um predicado verbal em “funciona como uma assistente pessoal”, de modo a corresponder ao núcleo da oração que expressa o que o sujeito faz ou o estado em que se encontra.
- (C) Observa-se um complemento do verbo (atributo) em “como uma assistente pessoal”, pois completa o sentido, especificando de que maneira o sujeito “funciona”.
- (D) Em “Uma espécie de chat de voz ao vivo”, há um complemento do predicado ao fornecer uma comparação que explica como “O Gemini Live” opera.
- (E) Há um complemento do sujeito em “como uma assistente pessoal”, com uma explicação ou analogia para o funcionamento do sujeito.

9

Em “O recurso, demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento, funcionou, mas não sem engasgar: foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz.”, referente às relações sintático-semânticas estabelecidas, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. A oração principal é “O recurso funcionou, mas não sem engasgar”.
- II. A oração “demonstrado ao vivo pela empresa durante o evento” adiciona uma informação sobre o “recurso”.
- III. A oração “mas não sem engasgar” apresenta um contraste em relação à ideia de que o recurso funcionou.
- IV. O excerto “foi preciso três tentativas para que o Gemini entendesse que era preciso cruzar os dados do cartaz” expressa uma dificuldade que ocorreu durante a demonstração do recurso.

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

10

Sobre a regência do verbo “assistir” em “Outro novo recurso é que, ao assistir um vídeo no YouTube [...]”, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. O verbo “assistir” está sendo usado de forma transitiva indireta, ou seja, requer a preposição “a”.
- II. Nesse contexto, o verbo “assistir” significa “ver”, “presenciar” ou “acompanhar” e, portanto, é transitivo direto, exigindo a preposição “a”.
- III. “Assistir a”: indica o ato de ver ou acompanhar algo. É como se estivéssemos presentes em um evento, nesse caso o verbo é intransitivo direto.
- IV. A preposição “a” é necessária para estabelecer a relação correta entre o verbo “assistir” e seu complemento (“um vídeo”), nesse caso o verbo é intransitivo indireto.

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

Raciocínio Lógico/Matemático

11

Enquanto realizava uma série de atividades de monitoramento no fornecimento de água de certa unidade, Paulo percebe que dois protocolos de ações programadas, R e M, têm suas execuções sincronizadas, realizando exatamente uma ação por hora (apesar de R ter se iniciado antes). As informações coletadas 18 horas atrás demonstram que a quantidade de ações executadas por R é igual a 200% daquelas executadas por M. Além disso, os dispositivos de Inteligência Artificial, acoplados aos sistemas, apontam que daqui a 9 horas a quantidade de ações executadas por R, será igual a 125% daquelas executadas por M. Considerando que os dados coletados e a Inteligência Artificial estejam certos, qual é o total de ações executadas por R e M (juntos) até o momento da análise?

- (A) 63
(B) 54
(C) 45
(D) 36
(E) 27

12

Visando obter um ângulo de 90° , um construtor adotou a estratégia de cortar pedaços de vergalhão (ferro de construção) em três pedaços perfeitamente retos, com comprimentos iguais a 15 cm, 20 cm e 25 cm e uni-los pelas suas extremidades, formando um triângulo. Pelos seus conhecimentos de trigonometria, no triângulo retângulo, determine qual outro trio de medidas permitiria determinar um ângulo reto e assinale a alternativa correta.

- (A) 20 cm; 25 cm; 30 cm.
(B) 15 cm; 25 cm; 35 cm.
(C) 10 cm; 15 cm; 20 cm.
(D) 10 cm; 20 cm; 30 cm.
(E) 10 cm; 24 cm; 26 cm.

13

Uma pequena cidade do interior do Paraná, diante de uma série de investimentos no abastecimento e tratamento de água, viu os preços de seus imóveis aumentarem significativamente. Um terreno comprado dia 1º de outubro de 2023 teve uma valorização de 10% em 1º de janeiro de 2024, 8% em 1º de abril de 2024, 9% em 1º de julho de 2024 e, por fim, mais 6% em 1º de outubro de 2024. Após a compra, é correto afirmar que o percentual de valorização nesses 4 períodos

- (A) é menor que 29%.
- (B) está entre 31% e 33%.
- (C) está entre 34% e 36%.
- (D) está entre 37% e 39%.
- (E) é maior que 40%.

14

Um dispositivo que controla eventuais interrupções no sistema de abastecimento de água em certa cidade do Paraná tem 85% de chances de funcionar sem falhas. Visando maximizar sua eficiência, um outro dispositivo idêntico ao primeiro é acoplado de tal modo que seu acionamento se dá instantaneamente quando o primeiro apresenta alguma pane. Pode-se afirmar que a probabilidade desse sistema funcionar sem falhas é

- (A) 170%.
- (B) 98,325%.
- (C) 97,75%.
- (D) 92%.
- (E) 85%.

15

Exercitando sua criatividade, Antônio idealizou montar a silhueta de uma árvore de natal com pedaços de papel, todos de mesmo formato e tamanho, de modo que 1 papel seria colocado no ponto mais alto (primeira fileira), 3 outros simetricamente dispostos logo abaixo (segunda fileira), 5 outros simetricamente dispostos na fileira de baixo (terceira fileira), e assim por diante, sempre aumentando 2 papéis a cada nova fileira. Sabendo que seu planejamento contava com 20 fileiras, determine a quantidade mínima de papéis que Antônio deve dispor para executar seu projeto e assinale a alternativa correta.

- (A) 390
- (B) 400
- (C) 410
- (D) 420
- (E) 430

16

Sabendo que f é uma função do primeiro grau para a qual $f(12) = 45$ e $f(15) = 54$, então, é correto afirmar que

- (A) $f(0) = 0$
- (B) $f(18) = 60$
- (C) $f(-2) = 16$
- (D) $f(100) = 100$
- (E) $f(-4,5) = -4,5$

17

Do ponto de vista da lógica, das seguintes proposições:

- P: “Se Paulo não votou e não justificou seu voto, terá que acertar suas contas com a Justiça Eleitoral.”
- Q: “Paulo não terá que acertar suas contas com a Justiça Eleitoral.”

Conclui-se que

- (A) Paulo não votou.
- (B) Paulo votou.
- (C) Paulo não justificou seu voto.
- (D) Paulo justificou seu voto.
- (E) Paulo votou ou Paulo justificou seu voto.

Conhecimentos Gerais/Atualidades

18

Referente ao pleito eleitoral ocorrido em 2024 para o cargo de Presidente da República na Venezuela, é correto afirmar que

- (A) teve a vitória de Nicolás Maduro, que foi validada por grande parte da comunidade internacional.
- (B) finalizou com a vitória de Delcy Rodríguez, aliada de Nicolás Maduro, mantendo, portanto, o partido de Maduro no poder.
- (C) terminou com a vitória de María Corina Machado, finalizando o período de Nicolás Maduro no poder.
- (D) teve a vitória de Edmundo González (opositor de Nicolás Maduro) que não assumiu o cargo devido a um golpe militar.
- (E) finalizou com a eleição de Nicolás Maduro, para um terceiro mandato, havendo, entretanto, várias denúncias de fraude no processo eleitoral.

19

O episódio histórico denominado “Cerco da Lapa”, ocorrido no Paraná em 1894, estava associado à

- (A) revolta do Vintém.
- (B) revolução Federalista.
- (C) revolução de 1930.
- (D) revolução Farroupilha.
- (E) revolta dos 18 do Forte.

20

Os estados que possuem o rio São Francisco como divisão natural são:

- (A) Paraíba e Ceará.
- (B) Piauí e Maranhão.
- (C) Pernambuco e Paraíba.
- (D) Sergipe e Alagoas.
- (E) Bahia e Minas Gerais.

Legislação

21

Um servidor da Sanepar, responsável pelo setor de licitações, recebeu um ofício de determinado setor da empresa, requerendo a organização de uma licitação para a contratação de uma pequena obra comum de engenharia. De acordo com a Lei das Estatais (Lei Federal nº 13.303/2016), esse servidor deve responder o ofício explicando que

- (A) a contratação de obras de engenharia requer processo licitatório na modalidade “concorrência”.
- (B) a licitação é dispensável se a referida obra está orçada no valor de até R\$ 100.000,00 (cem mil reais), desde que não se refira a parcelas de uma mesma obra ou serviço ou ainda a obras e serviços de mesma natureza e no mesmo local que possam ser realizadas conjunta e concomitantemente.
- (C) por se tratar de serviços técnicos especializados, referida obra de engenharia poderá ser contratada diretamente, com profissionais ou empresas de notória especialização.
- (D) é inexigível a licitação para contratação de obras de engenharia orçadas no valor de até R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais).
- (E) a contratação deve ser praticada por licitação no modelo de empreitada integral, via concorrência ou leilão.

22

De acordo com a Lei Federal nº 9.984/2000, constituem receitas da Agência Nacional de Águas (ANA):

- I. taxa de fiscalização, a ser cobrada anualmente;
- II. as doações, legados, subvenções e outros recursos que lhe forem destinados;
- III. retribuição por serviços de quaisquer naturezas prestados a terceiros;
- IV. os valores apurados com a venda ou aluguel de bens móveis e imóveis de sua propriedade.

Estão corretas:

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

23

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, a definição: “rede coletora de esgoto sanitário, assentada em posição viável no interior dos lotes ou conjunto de habitações, interligada à rede pública convencional em um único ponto ou à unidade de tratamento, utilizada onde há dificuldades de execução de redes ou ligações prediais no sistema convencional de esgotamento” refere-se corretamente a

- (A) núcleo urbano integrado.
- (B) localidade de pequeno porte.
- (C) núcleo urbano informal consolidado.
- (D) sistema condominial.
- (E) sistema unitário.

24

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, o plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo

- (A) as diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.
- (B) a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando os critérios de economia de escala.
- (C) os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a depreciação dos resíduos sólidos.
- (D) a descrição das formas e dos limites da participação do poder público distrital na coleta ampliada e na logística reversa.
- (E) a periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

25

De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990), assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) Considera-se “adolescente” a pessoa entre doze e dezoito anos de idade.
- (B) O Estatuto da Criança e do Adolescente pode ser excepcionalmente aplicado a pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade.
- (C) Incumbe ao poder público proporcionar assistência psicológica à gestante e à mãe, no período pré e pós-natal, inclusive como forma de prevenir ou minorar as consequências do estado puerperal.
- (D) É voluntária a vacinação das crianças nos casos recomendados pelas autoridades sanitárias.
- (E) Os profissionais que atuam no cuidado diário ou frequente de crianças na primeira infância receberão formação específica e permanente para a detecção de sinais de risco para o desenvolvimento psíquico, bem como para o acompanhamento que se fizer necessário.

Conhecimentos Específicos

26

A tabela a seguir apresenta a produção de um produto químico, em milhões de toneladas, em uma indústria química.

Ano	Produção (milhões de toneladas)
2012	5
2013	9
2014	16
2015	11
2016	12
2017	18
2018	21
2019	10
2020	4
2021	14

O valor da produção média (em milhões) é aproximadamente igual a

- (A) 10.
- (B) 12.
- (C) 14.
- (D) 16.
- (E) 18.

27

Em relação à segurança em laboratório, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas.

- I. Não é necessário utilizar a mesma pipeta para soluções diferentes.
- II. É necessário adicionar sempre água ao ácido lentamente para diluir um ácido concentrado.
- III. Cápsula e cadinhos de porcelana não podem ser aquecidos ao rubro, e o resfriamento deve ser rápido.
- IV. Não se deve aquecer bruscamente nenhum sólido ou líquido.

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

28

A respeito da transferência de massa, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas.

- I. A difusão é devido ao gradiente de concentração entre regiões.
- II. A difusão pode ocorrer somente em gases.
- III. A taxa de difusão é mais elevada nos gases do que nos líquidos ou sólidos.
- IV. É descrita pela primeira e segunda lei de Fick.

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

29

É correto afirmar que o número adimensional de Grashof é a razão entre

- (A) a força de empuxo e a força viscosa.
- (B) a difusividade térmica e a força de empuxo.
- (C) as forças de inércia e a força de empuxo.
- (D) as forças de inércia e as forças viscosas para uma dada condição de escoamento de um fluido.
- (E) as resistências térmicas interna e a externa de um fluido.

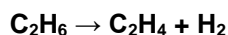
30

Referente ao número adimensional de Reynolds, assinale a alternativa correta.

- (A) Para o escoamento turbulento, o número de Reynolds é pequeno.
- (B) Para Reynolds baixos, as forças inerciais predominam.
- (C) A perda de carga, calculada pela equação de Darcy, não depende do número de Reynolds.
- (D) Para o escoamento turbulento, o fator de atrito depende somente do número de Reynolds.
- (E) É a relação entre as forças viscosas e gravitacionais.

31

A desidrogenação catalítica do etano produz eteno de acordo com a reação química a seguir:



A conversão de etano por passe no reator é de 50%. Se o produto efluente do processo contém 8% molar de etano, a conversão global de etano, em porcentagem, é aproximadamente igual a

- (A) 45.
- (B) 57.
- (C) 66.
- (D) 78.
- (E) 85.

32

Em uma coluna de destilação, são alimentados 2000 kg/h de uma mistura de hexano (A) e heptano (B) contendo 50% em massa de hexano. A vazão mássica de hexano no destilado é 950 kg/h, e a de heptano na corrente do fundo da coluna é 975 kg/h. A operação desenvolve-se no estado estacionário. A razão da vazão mássica de heptano no destilado e a vazão mássica de hexano na corrente de fundo é aproximadamente igual a

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

33

O volume, em litros, de um reator PFR necessário para reduzir a concentração de saída para 10% da concentração de entrada quando a vazão volumétrica for 50 litros/min e a velocidade específica, k , for $0,5 \text{ min}^{-1}$ é aproximadamente igual a

- (A) 100.
- (B) 160.
- (C) 230.
- (D) 300.
- (E) 380.

34

Considere que dois reagentes são alimentados em reator CSTR. A concentração de cada reagente nos respectivos reservatórios é de 0,5 mol/L. O volume do reator é de 10 litros, a conversão é de 40% e a taxa de reação é de 0,003 mol/(L.min). Nessas condições, a vazão de alimentação, em L/min, desse reator é aproximadamente igual a

- (A) 0,0025.
- (B) 0,0045.
- (C) 0,0055.
- (D) 0,0065.
- (E) 0,0075.

35

A respeito da cavitação de bombas, assinale a alternativa INCORRETA.

- (A) A altura positiva líquida de sucção (NPSH) é um parâmetro operacional importante para o funcionamento de uma bomba.
- (B) Ocorre quando o NPSH disponível é menor em relação ao NPSH requerido.
- (C) Ocorre, nesse processo, uma diminuição da potência de eixo da bomba.
- (D) Ocorre devido à redução da pressão do líquido a um valor abaixo de sua pressão de vapor.
- (E) Causa queda de rendimento da bomba.

36

Um combustível foi queimado em um forno e resultou na seguinte análise de Orsat dos gases de combustão: $\text{CO}_2 = 10\%$, $\text{O}_2 = 10\%$, $\text{CO} = 0\%$. A porcentagem de ar em excesso é aproximadamente igual a

- (A) 15.
- (B) 23.
- (C) 37.
- (D) 54.
- (E) 78.

37

A operação unitária na qual ocorre a separação de uma fase particulada sólida de uma fase líquida é denominada

- (A) secagem.
- (B) ciclone.
- (C) extração.
- (D) liquefação fracionada.
- (E) flotação.

38

Um componente sólido contendo 40% em massa de água necessita ser seco para produzir um sólido contendo 7% de água. A porcentagem de remoção de água do sólido original é aproximadamente igual a

- (A) 99.
- (B) 89.
- (C) 75.
- (D) 53.
- (E) 41.

39

Em relação à operação unitária de filtração, é INCORRETO afirmar que

- (A) os filtros de tambor (ou disco) rotatórios são utilizados para filtrar pequenas vazões em pouco tempo e necessitam de muita mão de obra.
- (B) filtro prensa é o mais barato em relação a custos de instalação por unidade de superfície de filtração.
- (C) durante a operação de filtração ocorre o fenômeno físico de colmatação.
- (D) pode ser utilizada na separação de sólido-gás.
- (E) a taxa de filtração é máxima no início da operação, para qualquer pressão, pois a resistência é mínima.

40

Em relação ao processo isocórico, é correto afirmar que

- (A) ocorre quando a temperatura é constante.
- (B) ocorre quando a pressão é constante.
- (C) ocorre quando a entalpia é constante.
- (D) ocorre sem trocar calor com as vizinhanças.
- (E) ocorre quando o volume é constante.

41

Em relação à equação de estado de Van der Waals, apresentada a seguir, assinale a alternativa INCORRETA.

$$P = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V^2}$$

Sendo: P a pressão, V o volume molar e T a temperatura absoluta. As constantes a e b têm valores que dependem da substância estudada, e R é a constante universal dos gases.

- (A) O parâmetro a está relacionado com forças atrativas e repulsivas.
- (B) No ponto crítico de uma substância pura, a relação a/b é $27T_c/8$, em que T_c é a temperatura crítica.
- (C) Sob certas condições, essa equação possui três valores de volume molar.
- (D) Essa equação pode ser aplicada a misturas de substâncias.
- (E) Para o cálculo dos parâmetros a e b, é necessário conhecer as temperaturas e pressões críticas da substância envolvida, além da constante universal dos gases.

42

O tolueno precisa ser aquecido de 25 °C a 150 °C e pressurizado de 1 atm a 20 atm a um reator que opera na fase líquida. Nesse caso, é necessário

- (A) aquecer o tolueno em um trocador de calor e depois realizar o bombeamento.
- (B) comprimir o tolueno à pressão desejada e em seguida aquecê-lo à temperatura de 150 °C.
- (C) aquecer o tolueno à temperatura desejada e em seguida comprimi-lo à pressão de 20 atm.
- (D) bombear o tolueno à pressão desejada e em seguida aquecê-lo à temperatura de 150 °C.
- (E) aquecer o tolueno à temperatura desejada, em seguida comprimi-lo à pressão de 20 atm e depois resfriá-lo até a temperatura desejada.

43

Em uma turbina, são alimentados 300 kg/h de vapor. O vapor entra na turbina a 30 atm e 400 °C. A potência da turbina é de 80 kW, e a perda de calor na turbina é de 10^4 kcal/h. O valor da variação na entalpia específica, em kJ/kg, é aproximadamente igual a

- (A) -650.
- (B) -750.
- (C) +850.
- (D) +950.
- (E) -1090.

44

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.

- () Quando o ar úmido está saturado com vapor d'água, a pressão parcial do vapor d'água é igual à pressão de vapor da água na temperatura da mistura.
- () A porcentagem de saturação absoluta é sempre menor que a porcentagem de saturação relativa.
- () A umidade do ar é definida como a razão mássica/molar entre o vapor d'água e o ar seco (sem vapor d'água).

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

45

A energia interna da água líquida comprimida a 120 °C e 5 atm é 500 kJ/kg, e o volume específico à mesma temperatura e pressão é 1 L/kg. A entalpia específica, em kJ/kg, da água líquida comprimida sob essas condições é aproximadamente igual a

- (A) 500.
- (B) 700.
- (C) 900.
- (D) 1000.
- (E) 1200.

46

Tendo em vista os gases ideais, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas.

- I. O volume ocupado pelas substâncias é desprezível em relação ao volume ocupado pelo gás total.
- II. Não existem forças de atração e repulsão entre as substâncias ou entre as substâncias e as paredes do recipiente que as contém.
- III. Todas as colisões das moléculas são perfeitamente elásticas, ou seja, não há variação de energia interna do gás durante a colisão.
- IV. A energia interna do gás é função apenas da pressão e, logo, independe da temperatura.

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

47

Acerca da termodinâmica de soluções, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.

- () Funções de excesso são propriedades termodinâmicas das soluções que excedem aquelas de solução ideal.
- () Para a termodinâmica do equilíbrio de fases, a função de excesso parcial molar mais útil é a energia livre em excesso, que está ligada diretamente ao coeficiente de atividade.
- () Funções de excesso podem ser positivas ou negativas, representando desvios positivos ou negativos em relação ao comportamento da solução ideal.

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

48

Sobre os modelos termodinâmicos para a predição do coeficiente de atividade, preencha as lacunas e assinale a alternativa correta.

O modelo Universal quasi-chemical (UNIQUAC) consiste em duas partes: uma parte _____, que descreve as contribuições entrópicas dos componentes, e uma parte _____, que expressa as forças intermoleculares que são responsáveis pela _____ de mistura.

- (A) combinatorial / residual / entalpia
- (B) de excesso / de Gibbs / entropia
- (C) ideal / real / capacidade calorífica
- (D) volumétrica / composicional / pressão
- (E) vibracional / fixa / temperatura

49

Em relação ao sistema de unidades, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta as corretas.

- I. Quanto maior for a pressão relativa, maior será a pressão absoluta e maior será o vácuo.
- II. O ponto zero para uma escala de pressão absoluta corresponde ao vácuo perfeito.
- III. O ponto zero para uma escala de pressão relativa depende da pressão atmosférica local.
- IV. A diferença entre a pressão relativa e a pressão absoluta é a pressão barométrica.

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

50

Considere uma solução líquida, cuja composição é de 50% molar de benzeno (1) e 50% molar de tolueno (2), em equilíbrio líquido-vapor a 60 °C. Considerando a lei de Raoult, a pressão de bolha, em kPa, é aproximadamente igual a

Dados: a pressão de vapor do benzeno e do tolueno a 60 °C é de 53 kPa e 18 kPa, respectivamente.

- (A) 59.
- (B) 45.
- (C) 36.
- (D) 22.
- (E) 97.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

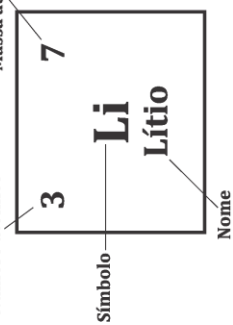
18

1

1	1	H Hidrogênio	2	4	He Hélio
3	7	Li Lítio	9	10	20
11	23	Na Sódio	12	24	Ne Neônio
19	39	K Potássio	20	40	Mg Magnésio
37	85	Rb Rubídio	38	88	Sr Estrôncio
55	133	Cs Césio	56	137	Ba Bário
87	223	Fr Frâncio	88	226	Ra Rádio
21	45	Sc Escândio	21	45	Sc Escândio
22	48	Ti Titânio	22	48	Ti Titânio
23	51	V Vanádio	23	51	V Vanádio
24	52	Cr Cromo	24	52	Cr Cromo
25	55	Mn Manganês	25	55	Mn Manganês
26	56	Fe Ferro	26	56	Fe Ferro
27	59	Co Cobalto	27	59	Co Cobalto
28	59	Ni Níquel	28	59	Ni Níquel
29	63	Cu Cobre	29	63	Cu Cobre
30	65	Zn Zinco	30	65	Zn Zinco
31	70	Ga Gálio	31	70	Ga Gálio
32	73	Ge Germanio	32	73	Ge Germanio
33	75	As Arsênio	33	75	As Arsênio
34	79	Se Selênio	34	79	Se Selênio
35	80	Br Bromo	35	80	Br Bromo
36	84	Kr Criptônio	36	84	Kr Criptônio
49	115	In Índio	49	115	In Índio
50	119	Sn Estanho	50	119	Sn Estanho
51	122	Sb Antimônio	51	122	Sb Antimônio
52	128	Te Telúrio	52	128	Te Telúrio
53	127	I Iodo	53	127	I Iodo
81	204	Tl Tálio	81	204	Tl Tálio
82	207	Pb Chumbo	82	207	Pb Chumbo
83	209	Bi Bismuto	83	209	Bi Bismuto
84	209	Po Polônio	84	209	Po Polônio
85	210	At Astato	85	210	At Astato
80	201	Hg Mercúrio	80	201	Hg Mercúrio
79	197	Au Ouro	79	197	Au Ouro
78	195	Pt Platina	78	195	Pt Platina
46	106	Pd Paládio	46	106	Pd Paládio
47	108	Ag Prata	47	108	Ag Prata
48	112	Cd Cádmio	48	112	Cd Cádmio
45	103	Rh Ródio	45	103	Rh Ródio
44	101	Ru Rutênio	44	101	Ru Rutênio
76	190	Os Ósmio	76	190	Os Ósmio
77	192	Ir Iridio	77	192	Ir Iridio
107	264	Bh Bóhrio	107	264	Bh Bóhrio
108	277	Hs Hássio	108	277	Hs Hássio
109	268	Mt Meitnério	109	268	Mt Meitnério

Número atômico

Massa atômica*



57	139	La Lantânio	58	140	Ce Cério	59	141	Pr Praseodímio	60	144	Nd Neodímio	61	145	Pm Promécio	62	150	Sm Samário	63	152	Eu Európio	64	157	Gd Gadolínio	65	159	Tb Térbio	66	162	Dy Disprósio	67	165	Ho Hólmio	68	167	Er Érbio	69	169	Tm Túlio	70	173	Yb Ítérbio	71	175	Lu Lutécio
----	-----	-----------------------	----	-----	--------------------	----	-----	--------------------------	----	-----	-----------------------	----	-----	-----------------------	----	-----	----------------------	----	-----	----------------------	----	-----	------------------------	----	-----	---------------------	----	-----	------------------------	----	-----	---------------------	----	-----	--------------------	----	-----	--------------------	----	-----	----------------------	----	-----	----------------------

Série dos Actinídeos

89	227	Ac Actínio	90	232	Th Tório	91	231	Pa Protactínio	92	238	U Urânio	93	237	Np Netúnio	94	244	Pu Plutônio	95	243	Am Americio	96	247	Cm Cúrio	97	247	Bk Berquélio	98	251	Cf Califórnio	99	252	Es Einsteinio	100	257	Fm Férmio	101	258	Md Mendelévio	102	259	No Nobélio	103	260	Lr Laurêncio
----	-----	----------------------	----	-----	--------------------	----	-----	--------------------------	----	-----	--------------------	----	-----	----------------------	----	-----	-----------------------	----	-----	-----------------------	----	-----	--------------------	----	-----	------------------------	----	-----	-------------------------	----	-----	-------------------------	-----	-----	---------------------	-----	-----	-------------------------	-----	-----	----------------------	-----	-----	------------------------

* Os valores das massas atômicas dos elementos foram arredondados para facilitar os cálculos.

