

Concurso Público
Edital n°01/2004

Engenheiro Químico II / Químico II
Químico Analítico

INSTRUÇÕES

1. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova.
2. Confira seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de Prova.
4. A prova é composta de 40 (quarenta) questões objetivas de *múltipla escolha*, com cinco alternativas cada, sempre na seqüência *a, b, c, d, e*, das quais apenas uma é correta.
5. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome nele impresso corresponde ao seu. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente ao Aplicador de Prova.
6. Transcreva para o cartão-resposta a opção que julgar correta em cada questão, preenchendo o círculo correspondente com caneta esferográfica com tinta preta, tendo o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço destinado para cada marcação.
7. Não haverá substituição do cartão-resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão resultará na perda da questão pelo candidato.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre candidatos, bem como o uso de livros, apontamentos e equipamentos (eletrônicos ou não), inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste concurso.
9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde autorização para devolver o caderno de prova e o cartão-resposta, devidamente assinados.
10. O tempo para o preenchimento do cartão-resposta está contido na duração desta prova.
11. Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o.

Português

Matemática

Conhecimentos
Gerais

Específica

DURAÇÃO DESTA PROVA: 3 horas e 30 minutos

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

✂

RESPOSTAS

| | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 01 - | 06 - | 11 - | 16 - | 21 - | 26 - | 31 - | 36 - |
| 02 - | 07 - | 12 - | 17 - | 22 - | 27 - | 32 - | 37 - |
| 03 - | 08 - | 13 - | 18 - | 23 - | 28 - | 33 - | 38 - |
| 04 - | 09 - | 14 - | 19 - | 24 - | 29 - | 34 - | 39 - |
| 05 - | 10 - | 15 - | 20 - | 25 - | 30 - | 35 - | 40 - |

PORTUGUÊS

As questões 01, 02 e 03 referem-se ao texto abaixo.

A morte de Ayrton Senna num domingo triste de 10 anos atrás provocou uma das maiores catarses da história do Brasil. O piloto sem limites, que era a alma vencedora de um país comalido, morreu de repente, na frente das pessoas que como sempre o acompanhavam: ao vivo para o mundo todo. Vasculhe a memória, não há caso parecido. Nem mesmo o assassinato de John Kennedy, que foi filmado, estava sendo presenciado por milhões de admiradores, pois ocorreu num corriqueiro deslocamento da comitiva numa cidade texana.

Os fiscais do circuito de Ímola ainda retiravam o piloto do cockpit e o mito já estava nascendo.

É difícil mensurar o que o incidente daquele domingo, Dia do Trabalho, mudou na história de um povo, por quanto tempo esses efeitos se prolongarão e a que destino conduzirão. Mas ninguém duvida que uma nova identidade nacional começou a nascer naquele veículo destruído.

O poder dos mitos e sua influência nos destinos da civilização é freqüentemente negligenciado. Mas ainda que racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos. A reportagem de capa desta edição esmiúça esse fenômeno e apresenta predestinados que deixaram a condição humana, tornaram-se mitos e, assim como Ayrton Senna, catalisaram as expectativas subconscientes de nações ou gerações. (...)

(HEIN, Ronny. Editorial da revista *Os Caminhos da Terra*, abr. 2004.)

01 - A intenção principal do texto é:

- a) fazer uma retrospectiva da morte de Ayrton Senna e mostrar sua importância para o povo brasileiro.
- *b) apresentar ao leitor uma reportagem de uma edição da revista que trata do surgimento e importância dos mitos, dentre eles Ayrton Senna.
- c) alertar o leitor para fatos históricos passados, como a morte de Ayrton Senna, que acabam facilmente caindo no esquecimento.
- d) mostrar ao leitor a diversidade de temas que a revista aborda na edição apresentada, que são de interesse nacional.
- e) fazer uma avaliação do impacto que a morte de Ayrton Senna teve sobre o povo brasileiro, desde o ocorrido até os dias atuais.

02 - Observe a grafia das palavras e assinale a alternativa correta.

- a) Um acidente em Ímola, a dez anos atrás, provocou a morte de Ayrton Senna.
- b) Para os brasileiros, não há caso parecido com o de Ayrton Senna. Mesmo daqui há muitos anos, o povo vai lembrar.
- c) As aspirações há que queria se referir o editor do texto, será alvo de estudo de especialistas daqui há mais algum tempo.
- d) Uma batida há 300 Km/h contra um muro punha um ponto final na vida de um ídolo.
- *e) Há muito, não se via uma manifestação como a que ocorreu na morte de Ayrton Senna.

03 - Mas ainda que racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.

A sentença acima foi reescrita, sem alteração das relações de sentido, em:

- *a) Embora racionalistas cartesianos o menosprezem, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.
- b) A História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos, porque racionalistas cartesianos o menosprezam.
- c) Como racionalistas cartesianos o menosprezam, a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.
- d) Como a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos, logo os racionalistas cartesianos o menosprezam.
- e) Quanto mais os racionalistas cartesianos o menosprezam, tanto mais a História está cheia de exemplos de cidadãos aparentemente comuns que, por uma ou muitas razões, levam seus povos a novos e inesperados caminhos.

As questões 04 e 05 referem-se ao texto abaixo.

Um dos maiores escritores de ficção científica de todos os tempos, o russo Isaac Asimov dizia que toda tecnologia avançada é indistinguível da magia. A maioria dos laboratórios de pesquisa de universidades e empresas trabalha hoje em projetos que parecem faz-de-conta. Ali são criadas minúsculas câmeras que viajam pela corrente sanguínea para enxergar as entranhas do corpo humano com precisão nunca antes vista. No tratamento de doenças com efeitos colaterais agressivos, elas carregariam remédios ou genes inteiros para medicar e estimular as células doentes, sem comprometer as sadias. Emergente e promissora, a nanotecnologia representa o universo dos objetos quase invisíveis, milhares de vezes menores do que um fio de cabelo, centenas de vezes mais resistentes do que o aço e capazes de produzir robôs ainda mais inteligentes. Derivada do grego nano, que significa anão, a nanotecnologia é um ramo do conhecimento que trabalha com dimensões atômicas, cujos reflexos alcançaram quase todos os campos da ciência e prometem movimentar quantias astronômicas. Estima-se que até 2015 os investimentos mundiais serão de US\$ 1 trilhão. (...)

(Alex Soletto e Darlene Menconi. *ISTOÉ* 1797, mar. 2004.)

***04 - Segundo o texto, é correto afirmar:**

- a) Um dos problemas da nanotecnologia é a intensificação dos problemas de saúde pelo fato de estimularem as células doentes.
- b) A nanotecnologia, como mostra a origem do nome, é responsável pelo desenvolvimento de objetos minúsculos para tratamento de saúde.
- c) Apesar do avanço recente, a nanotecnologia teve sua origem na Grécia antiga como ramo do conhecimento que desenvolvia objetos explosivos.
- d) Com a nanotecnologia, a invisibilidade está mais próxima de ser alcançada.
- e) A nanotecnologia é promissora e exigirá investimentos exíguos.

* Questão anulada, pontuada a todos os candidatos.

05 - Nas primeiras frases do texto, os autores sugerem que:

- *a) A nanotecnologia se aproxima da magia e da ficção científica pela natureza dos objetos que desenvolve.
- b) A ficção científica, com os objetos incríveis que cria, tem efeitos sobre a criação tecnológica.
- c) A nanotecnologia tem sua origem na ficção científica, precisamente na obra de Isaac Asimov.
- d) Deve-se diferenciar magia de tecnologia avançada, pois esta é um produto científico e não ficcional.
- e) A nanotecnologia trabalha com objetos inteligentes, o que a aproxima da genialidade da ficção científica.

MATEMÁTICA

06 - Uma pesquisa feita em um universo de 12000 pessoas apontou que 42% delas preferem uma marca de cerveja X e 58% preferem uma marca Y. A fim de que, nesse mesmo universo, a marca X venha a ter mais do que 50% de preferência, é necessário que haja mudança de preferência de, no mínimo:

- *a) 961 dessas pessoas
- b) 1201 dessas pessoas
- c) 1441 dessas pessoas
- d) 1681 dessas pessoas
- e) 1921 dessas pessoas

07 - A área da base de um cilindro circular reto, cuja altura é igual ao diâmetro da base, mede $16\pi \text{ dm}^2$. Considere as afirmativas abaixo a respeito desse cilindro.

- I. O raio da base mede 8 dm.
- II. A altura mede 8 dm.
- III. A área lateral é de $64\pi \text{ dm}^2$.
- IV. O volume é de $128\pi \text{ dm}^3$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- *d) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

08 - Se 5 máquinas funcionando 16 horas por dia levam 3 dias para produzir 360 peças, então 4 máquinas iguais às primeiras devem funcionar quantas horas por dia para produzir 432 peças em 4 dias?

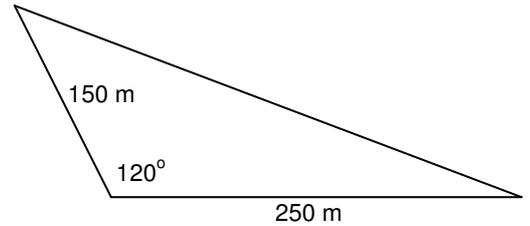
- *a) 18
- b) 19
- c) 20
- d) 21
- e) 22

09 - A média aritmética de dois números é 15,5, e a média aritmética ponderada desses números relativa aos pesos 2 e 8, respectivamente, é 17,3. Então um dos dois números é:

- a) 12,1
- b) 12,2
- c) 12,3
- d) 12,4
- *e) 12,5

10 - Calcule a área de um terreno em uma região de planície, representado na figura abaixo. São dados: $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e $\cos 60^\circ = 0,5$.

- a) 9375 m^2
- b) $9,375\sqrt{3} \text{ km}^2$
- *c) $9375\sqrt{3} \text{ m}^2$
- d) $9,375 \text{ km}^2$
- e) 18750 m^2



CONHECIMENTOS GERAIS

11 - “O deputado Paulo Afonso (PMDB-SC) afirmou estar decepcionado com o fato de, passado mais de um ano de Governo Lula, as mudanças prometidas não terem se concretizado. Ao lembrar que, desde a eleição, apoiou o governo, contrariando, inclusive, a orientação inicial de seu partido, o parlamentar observou que, se fosse para dar continuidade à política econômica de Fernando Henrique, o povo teria escolhido José Serra.” (in: *Jornal da Câmara dos Deputados*, 16 mar. 2004)

Levando em consideração a declaração do deputado Paulo Afonso (PMDB-SC) e as constantes críticas à política econômica do governo Lula, qual afirmativa NÃO se enquadra no modelo econômico adotado até hoje no governo petista?

- a) A prioridade para questões de estabilidade macroeconômica em detrimento das questões sociais.
- b) A manutenção de um discurso puramente técnico na área econômica, sem espaço amplo para discussão de alternativas políticas.
- c) O aumento do superávit primário como condição fundamental para ganhar confiança dos mercados e, no futuro, voltar a crescer.
- d) A manutenção de uma política monetária restritiva ligada a preocupações com aumento da taxa anual de inflação.
- *e) A manutenção de uma política de juros altos para investimento imediato em programas sociais.

12 - “O cientista político Francis Fukuyama, em seu livro intitulado *O fim da História*, afirma que a História, no final do século XX, chegou a seu ponto final e o liberalismo tornou-se o regime hegemônico. Seu texto é claramente um elogio ao grande vencedor da Guerra Fria, ou seja, ele está permeado de louvores ao triunfo dos Estados Unidos sobre os Estados ditos comunistas. O ‘fim da história’ do qual trata o autor é ‘o ponto final da evolução ideológica da humanidade e a universalização da democracia liberal ocidental como forma final de governo humano’.” (in: *Jornal da Tarde*, 28 out. 1989).

Considerando o comentário acima, NÃO é correto afirmar:

- a) Fukuyama estrutura sua análise em contraposição à análise marxista que põe o comunismo no nível mais alto da evolução política histórica da humanidade.
- b) A queda do muro de Berlim teria selado, para Francis Fukuyama, o triunfo da sociedade capitalista ocidental sobre os países do bloco comunista, pondo fim, dessa forma, à bipolarização proporcionada pelo contexto da Guerra Fria.
- *c) Para Fukuyama, a Glasnost (a política de “transparência”) e a Perestróika (a política de “reestruturação”) da URSS foram os dois grandes acontecimentos que puseram fim à bipolarização mundial, o que confirma a superioridade do capitalismo.
- d) De acordo com Fukuyama, a forma ideal, acabada e viável para o mundo é o liberalismo democrático baseado na liberdade dos indivíduos e na legitimidade dos governantes que, por sua vez, é obtida pelo consentimento da população através do voto.
- e) Francis Fukuyama prega o fim das ideologias não-liberais e sua substituição pelas formas neocorporativistas de representação política.

13 - O sociólogo Sérgio Adorno, ao investigar as práticas penais brasileiras, constatou que, no preenchimento de um formulário, por exemplo, quando o indivíduo acusado de algum delito tinha o direito de definir sua cor, ele “branqueava” sempre a resposta. Por outro lado, no curso do inquérito havia uma tendência a se “enegrecer” ou a “embranquecer” o acusado. Se o réu negro provasse ser trabalhador e pai de família, ele se transformava mais e mais em “moreno claro”, nos documentos do inquérito. O inverso também foi observado. A partir da constatação de Sérgio Adorno, assinale a alternativa que está de acordo com a tese sustentada pelo autor:

- *a) Réus negros tendem a ter um tratamento penal mais rigoroso se comparados a réus brancos.
- b) Há uma tendência natural de se branquear a cor da pele, pois se acredita que a justiça brasileira associe diretamente cor e criminalidade, muito embora esse fato não tenha sido comprovado empiricamente pelo analista.
- c) A justiça brasileira trata os cidadãos de maneira igual, independentemente da cor de sua pele; o que se vê são atitudes racistas por parte dos próprios réus.
- d) Os réus, quando têm o direito de definir sua cor, tendem a branqueá-la por acreditar que esse fato pode ajudá-los no decorrer do processo, o que não foi constatado pelo autor.
- e) Não há nenhuma ligação, no tratamento penal, entre raça e classe social.

14 - Considere a tabela sobre a evolução do desmatamento no estado do Paraná.

| Evolução do Desmatamento no Estado do Paraná | | |
|--|-----------------------------|-------------------|
| ANO | COBERTURA FLORESTAL (há) | PERCENTUAL (%) |
| 1500(*) | 17.000.000 | 85,00 |
| 1895(**) | 16.782.400 | 83,41 |
| 1930(**) | 12.902.400 | 64,13 |
| 1937 | 11.802.400 | 59,60 |
| 1950(**) | 7.983.400 | 39,68 |
| 1955 | 6.913.600 | 34,90 |
| 1960 | 5.563.600 | 28,10 |
| 1965(**) | 4.813.600 | 23,92 |
| 1980(***) | 3.413.447 | 16,97 |
| 1990(****) | 1.848.475 | 9,19 |
| 1994(*****) | 1.712.814 | 8,60 |
| 1995(*****) | 1.769.449 | 8,79 |

FONTES:

(*) Cobertura Florestal primitiva original – Estimativa

(**) Maack, 1968

(***) FUPEF, 1984

(****) SOS MATA ATLÂNTICA/INPE/ISA, 1998

(*****) IAP, 1994

Com base nesses dados e considerando os conhecimentos sobre o assunto, avalie as afirmativas a seguir.

- I. Atualmente o governo do estado conta com um sistema de reposição florestal obrigatória. Isso, dentre outros fatores, fez com que pela primeira vez na história o desmatamento tenha tido um saldo negativo (-0,19%) entre os anos de 1994-1995.
- II. Na década de 1980, houve o maior percentual de desmatamento na história do estado do Paraná.
- III. O desmatamento no estado do Paraná está ligado ao processo de industrialização e urbanização observado no Brasil no pós-1930.
- IV. Das terras desmatadas, 37% foram destinadas para atividades pecuárias.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- *b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa II é verdadeira.

15 - Sobre o Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU), considere as afirmativas a seguir.

- I. Os membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU são: EUA, França, Inglaterra, China e Rússia.
- II. Os membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU são países vitoriosos da II Guerra Mundial.
- III. O Brasil será o primeiro país da América Latina a figurar como membro permanente do Conselho de Segurança da ONU a partir de 2006.
- IV. Nenhum dos países dos continentes africano e sul-americano são membros do Conselho de Segurança da ONU.

Assinale a alternativa correta.

- *a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa III é verdadeira.

ESPECÍFICA

16 - O conceito de ácido (ou base) forte é estabelecido em função de:

- a) Concentração.
- b) Potencial poluente.
- *c) Grau de dissociação.
- d) Periculosidade.
- e) Massa molar.

17 - A técnica mais utilizada para determinar detergentes aniônicos em águas é:

- a) Volumetria.
- *b) Espectrofotometria.
- c) Gravimetria.
- d) Cromatografia gasosa.
- e) Voltametria.

18 - Durante uma volumetria de oxi-redução, o potencial da meia-cela lido no momento em que a metade do volume de equivalência foi adicionado, corresponde a:

- a) Média aritmética entre os dois potenciais padrão de redução, ponderada pelo número de elétrons exigidos pelo oxidante e pelo redutor.
- b) Potencial padrão de oxidação do titulante.
- c) Potencial padrão de redução do titulante.
- *d) Potencial padrão de redução do titulado.
- e) O dobro do potencial padrão de redução do titulado.

19 - Dentre todas as determinações utilizadas no controle ambiental, a avaliação da DBO₅ provavelmente seja uma das mais sujeitas a problemas de irreprodutibilidade. Essa baixa precisão deve-se a:

- a) Utilização de reagentes impuros.
- b) Extrema demora do ensaio.
- *c) Natureza microbiológica do ensaio.
- d) Imperícia dos analistas.
- e) Exigência de equipamento sujeito à calibração interlaboratórios.

20 - Dentre os principais parâmetros utilizados no controle de resíduos destacam-se a Demanda Química (DQO) e Bioquímica (DBO₅) de Oxigênio. Se um certo resíduo apresenta uma DQO de 2000 mg O₂.L⁻¹ e uma DBO₅ de 200 mg O₂.L⁻¹, pode-se dizer que:

- a) A matriz é bastante biodegradável.
- *b) A matriz é pouco biodegradável.
- c) Não há argumentos para avaliar a biodegradabilidade.
- d) A matriz apresenta biodegradabilidade intermediária.
- e) A biodegradabilidade é determinada pela soma DQO + DBO.

21 - Os óleos e graxas descartados em rios e córregos flutuam sobre as águas formando uma camada que dificulta as trocas gasosas necessárias à respiração e à fotossíntese, causando inúmeros danos à flora e fauna aquática. Com bases nessas afirmações, assinale a alternativa correta.

- a) As águas contendo óleos e graxas podem ser utilizadas para a irrigação de lavouras.
- b) Óleos e graxas são determinados por método de visualização colorimétrica.
- *c) O método gravimétrico é utilizado para a quantificação dos óleos e graxas, após o uso de extração com um solvente orgânico.
- d) Óleos e graxas são substâncias inorgânicas solúveis em água não relacionadas a atividades antropogênicas, uma vez que normalmente são encontrados em águas naturais.
- e) A tensão superficial da água não é modificada na presença de águas e graxas, auxiliando nas trocas gasosas, sobretudo na do oxigênio.

22 - Um laboratorista deseja fazer análises de pesticidas, nitrato, sulfatos e fosfatos em águas de rios. Assinale a alternativa que corresponde corretamente aos tipos de análises a serem utilizados.

- a) Turbidimetria, cromatografia gasosa, espectrofotometria usando ácido fenoldissulfônico e espectrofotometria usando cloreto estanoso.
- b) Espectrofotometria usando ácido fenoldissulfônico, espectrofotometria usando cloreto estanoso, turbidimetria e cromatografia gasosa.
- *c) Cromatografia gasosa, espectrofotometria usando ácido fenoldissulfônico, turbidimetria e espectrofotometria usando cloreto estanoso.
- d) Espectrofotometria usando cloreto estanoso, turbidimetria, cromatografia gasosa e espectrofotometria usando ácido fenoldissulfônico.
- e) Cromatografia gasosa, turbidimetria, espectrofotometria usando ácido fenoldissulfônico, espectrofotometria usando cloreto estanoso.

23 - Gases ou substâncias volatilizáveis podem ser separados utilizando-se a técnica denominada cromatografia gasosa. Com relação a essa técnica, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) A separação baseia-se na diferente distribuição das substâncias da amostra entre uma fase estacionária, normalmente sólida, e uma fase móvel, gasosa.
- b) Conforme a temperatura no local de injeção da amostra e igualmente da coluna, ocorre a vaporização das substâncias que, de acordo com suas propriedades e as da fase estacionária, são retidas por tempos determinados e chegam à saída da coluna em tempos diferentes.
- c) Se as substâncias a serem analisadas não forem termicamente estáveis e voláteis, haverá a necessidade de se formar um derivado dessas que possuam tais características, o que pode tornar a análise inviável.
- *d) Uma das desvantagens da cromatografia gasosa é que ela jamais pode ser utilizada para determinar mais de uma substância em uma mesma amostra.
- e) A cromatografia gasosa está sendo utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento, inclusive na área ambiental, para a determinação de compostos organoclorados e organofosforados.

24 - A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) representa a capacidade que uma determinada massa orgânica possui de consumir oxigênio dissolvido, por exemplo, nas águas de um rio. O composto orgânico biodegradável não consome diretamente o oxigênio e sim serve como nutriente para os microorganismos aeróbios. Sobre a DBO assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A matéria orgânica biodegradável não é nociva ao homem, porém é nociva aos peixes e outros organismos aeróbios que habitam o meio aquático porque a degradação dessa matéria orgânica reduz o oxigênio presente no meio.
- b) A técnica usada para a medida de DBO consiste em adicionar pequenas quantidades de um esgoto ou resíduo orgânico a um determinado volume de água saturada de oxigênio, deixar a solução em uma incubadora por um certo número de dias e, então, medir a quantidade de oxigênio que restou.
- *c) Em virtude da maior facilidade com que grande número de compostos pode ser oxidado por via biológica do que por via química, pode-se considerar que a DBO de um despejo será, em geral, mais elevada que a DQO.
- d) DBO₅ corresponde a demanda biológica de oxigênio medida após 5 dias de incubação.
- e) Para alguns tipos de despejos é possível correlacionar a DBO com a DQO, isto é vantajoso, porque a determinação de DQO é muito mais rápida e de melhor reprodutibilidade que a determinação de DBO.

25 - Marque a alternativa que corresponde à técnica para obter as diluições para a análise da Demanda Bioquímica de Oxigênio numa amostra de efluente doméstico.

- *a) 500 dividido pelo valor do DQO da amostra.
- b) O valor do DQO da amostra dividido por 500.
- c) O valor do DQO da amostra dividido por 60.
- d) 60 dividido pelo valor do DQO da amostra.
- e) Com base no valor do oxigênio dissolvido na água, define-se a diluição da DBO.

26 - A aplicação do Teste Q sobre um conjunto de resultados de medidas realizadas em um laboratório tem como finalidade:

- *a) Verificar quais resultados, dentre o conjunto de resultados, devem ser desconsiderados.
- b) Determinar a média aritmética do conjunto de resultados.
- c) Calcular o desvio padrão apresentado pelo conjunto de resultados.
- d) Avaliar a confiabilidade da técnica analítica utilizada.
- e) Estabelecer uma correlação com outra técnica analítica capaz de fazer a determinação da mesma espécie química.

27 - Sobre o equilíbrio do complexo $[\text{CuCl}_4]^{2-}(\text{aq}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq}) + 4 \text{Cl}^-(\text{aq}) \Delta H < 0$, a afirmativa correta é:

- a) A adição de KCl desloca o equilíbrio para a direita.
- b) A adição de $\text{Na}_2\text{CuCl}_4(\text{s})$ desloca o equilíbrio para a esquerda.
- c) As concentrações dos reagentes e dos produtos, no equilíbrio, são sempre iguais.
- *d) O aumento da temperatura desloca o equilíbrio, favorecendo a formação de $[\text{CuCl}_4]^{2-}$.
- e) Os deslocamentos do equilíbrio para a esquerda provocam um aumento de carga negativa do sistema.

28 - Marque a alternativa que relaciona os parâmetros que podem ser determinados colorimetricamente.

- a) Nitrato, nitrito, DBO e sulfato.
- b) Nitrato, fosfato, detergente e óleos e graxas.
- *c) Detergente, fosfato, DQO e nitrito.
- d) Óleos e graxas, DBO, nitrato e nitrito.
- e) DBO, sulfato, fosfato e nitrato.

29 - Em geral, admite-se que para a determinação de espécies metálicas a espectroscopia de absorção atômica apresenta uma aplicabilidade significativamente maior que a espectroscopia UV-Vis. Considere as afirmações apresentadas a seguir:

- I. A técnica de absorção atômica apresenta menor susceptibilidade a problemas de interferência.
- II. A técnica de absorção atômica apresenta maior sensibilidade.
- III. A técnica de absorção atômica requer equipamentos de menor custo.
- IV. A técnica de absorção atômica requer menor preparo de amostra.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- *c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa III é verdadeira.

30 - A cromatografia líquida pertence à mesma família de técnicas analíticas em que se inclui a cromatografia gasosa. Considere as afirmações apresentadas a seguir:

- I. Ambas as técnicas correspondem a processos de separação.
- II. A cromatografia líquida é útil para a determinação de espécies polares.
- III. A cromatografia gasosa é útil para a determinação de espécies voláteis.
- IV. Ambas as técnicas permitem a análise de amostras líquidas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- *e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

31 - A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é usualmente definida como a quantidade de oxigênio necessária para promover a oxidação da matéria orgânica através de um processo químico. Com relação a DQO considere as afirmativas abaixo:

- I. Os sistemas empregados para a determinação de DQO (refluxo fechado e refluxo aberto) conduzem a resultados diferentes, especialmente quando existe grande quantidade de voláteis na amostra.
- II. Cloretos são considerados interferentes inorgânicos quando presentes em altas concentrações e sua interferência pode ser eliminada pela adição de sulfato mercúrico junto aos reagentes.
- III. Na análise de DQO, o íon dicromato é oxidado de +6 para +3.
- IV. A unidade de representação dos resultados de DQO é expressa em $\text{mg O}_2\cdot\text{L}^{-1}$.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- *d) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.

32 - A contaminação ambiental pelo nitrato é resultado da sua lixiviação em solos causada pelo uso de fertilizantes. Além disso, efluentes urbanos podem contribuir com até 40% dos nitratos presentes em águas superficiais. Em crianças, o nitrato pode ser convertido em nitrito, causando a chamada “doença do bebê azul”. Com relação aos íons nitrato e nitrito, considere as afirmativas abaixo:

- I. Nitritos provêm do lançamento de esgotos domésticos e efluentes orgânicos em processo de decomposição, indicando poluição orgânica recente.
- II. O nitrato pode ser determinado na região do ultravioleta e na região do visível do espectro eletromagnético através do desenvolvimento da cor com ácido fenoldissulfônico.
- III. O método mais utilizado para a determinação de nitrato e nitrito é o método gravimétrico, utilizando o ácido fenoldissulfônico.
- IV. Em ambientes anaeróbios como a superfície dos lagos, o nitrogênio existe na sua forma mais oxidada, o nitrito.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- *e) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.

33 - O íon sulfato é um dos ânions mais encontrados em águas naturais. É indiretamente responsável por dois sérios problemas: odor e problemas de corrosão devido à formação do íon sulfeto. Com relação ao íon sulfato é correto afirmar:

- I. A medição de sulfato pelo método turbidimétrico leva em consideração que a dispersão de um raio de luz ocasionada pelo precipitado de sulfato de bário é diretamente proporcional à concentração de sulfato da amostra.
- II. A turbidimetria é usada para a determinação de sulfato através da precipitação do sulfato por cloreto de bário.
- III. Concentrações acima dos níveis permitidos na legislação em vigor têm efeito laxante e podem ocasionar irritação gastrointestinal.
- IV. Problemas de forte odor e corrosão são resultantes da redução de sulfatos para ácido sulfídrico, sob condições anaeróbias.

Assinale a alternativa correta.

- *a) Todas as afirmativas estão verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

34 - Um dos casos mais famosos de contaminação por fosfato no mundo foi o do lago Erie (EUA) nos anos 60. A presença de um excesso de íons fosfato em águas naturais pode ter um efeito devastador na ecologia aquática, pois sua presença causa a superfertilização das plantas. Considere as afirmativas abaixo com relação à determinação de fosfato:

- I. Um dos métodos utilizados para determinação de fosfato é o método espectrofotométrico.
- II. Tanto o ácido ascórbico quanto o cloreto estânico podem ser usados como agente redutor.
- III. Íons fosfato combinam com o molibdato de amônio sob condições básicas para a formação do complexo molibdofosfato.
- IV. Em águas naturais o fosfato é formado principalmente durante os processos biológicos de transformação de substâncias orgânicas em fosfato inorgânico ou pela lixiviação de solos e minerais.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- *d) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

35 - Em uma indústria, utiliza-se de 1,1,1-tricloroetano e de tetracloreto de carbono em processo de extração e separação na derivatização de produto natural. Para controlar a presença de ambos solventes, utiliza-se de cromatografia gasosa acoplada a um detector termocodutivo, equipado com coluna capilar WCOT com 30 metros de comprimento. Os seguintes dados foram coletados: $t_m = 100$ s, $t_{r_1}(1,1,1\text{-tricloroetano}) = 2500$ s e $t_{r_2}(\text{CCl}_4) = 3000$ s com base em $t_{r_1} = 80$ s. Sendo a resolução exigida de 1,5 entre t_{r_1} e t_{r_2} , considere as afirmativas abaixo relativas ao processo de separação:

- I. O comprimento da coluna necessário é de 21,9 metros com um mínimo de 10800 pratos teóricos.
- II. O comprimento da coluna necessário é de 2,19 metros com um mínimo de 1384 pratos teóricos.
- III. O comprimento da coluna necessário é de 30 metros com um mínimo de 16900 pratos teóricos.
- IV. O comprimento da coluna necessário é de 219 metros com um mínimo de 30300 pratos teóricos

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa IV é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- *d) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- e) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.

36 - Marque a alternativa que relacione os principais interferentes no processo analítico para determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e as suas condições ideais.

- I. O pH da amostra interfere no comportamento dos microorganismos, sendo que o pH ótimo do processo é entre 8,3 e 10,0.
- II. A presença de luz estimula a produção de oxigênio pelas algas presentes na amostra, logo, a incubação é feita no escuro.
- III. O tempo de incubação interfere nesse processo analítico, no entanto, o tempo de incubação não pode em hipótese alguma ser superior a 5 dias.
- IV. A temperatura de incubação da amostra interfere na metabolização da matéria orgânica, logo, a temperatura de incubação deve ser 20°C.

Assinale a alternativa correta.

- a) As afirmativas I, II, III e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- *d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

***37 - Analise as afirmativas:**

- I. Uma amostra para determinação de nitrito deve ser analisada imediatamente para prevenir a conversão bacteriana do nitrito a nitrato ou amoníaco.
- II. Uma amostra para análise de DBO não pode ser preservada, logo, deve ser analisada imediatamente para evitar a ação bacteriana sobre a matéria orgânica.
- III. Nitratos, nitritos, enfim toda a série nitrogenada mais o fosfato são parâmetros importantes, pois são considerados nutrientes para o desenvolvimento de algas.
- IV. A principal característica da técnica cromatográfica é produzir separações de compostos e não serve para mais nada.
- V. Num corpo receptor poluído encontra-se o nitrogênio amoniacal com estado de oxidação 0, quando da sua recuperação através da absorção de oxigênio, o nitrogênio passa ao seu maior estado de oxidação que é o +5.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I, III e V são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

* Questão anulada, pontuada a todos os candidatos.

38 - Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | | |
|-------------------------------|-----|---------------------------|
| 1. Método de digestão química | () | Pesticidas organoclorados |
| 2. Método microbiológico | () | Nitrito |
| 3. Método colorimétrico | () | Sulfato |
| 4. Método turbidimétrico | () | DQO |
| 5. Método cromatográfico | () | DBO |

Assinale a seqüência correta, de cima para baixo.

- *a) 5, 3, 4, 1, 2
- b) 5, 1, 3, 2, 4
- c) 1, 2, 3, 4, 5
- d) 3, 2, 1, 4, 5
- e) 2, 3, 1, 4, 5

39 - Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | | |
|--------------------------|-----|---|
| 1. Coluna cromatográfica | () | Bastante utilizado em análises ambientais para a determinação de pesticidas |
| 2. Sistema de detecção | () | Leva as substâncias presentes na amostra para fora da coluna quando elas não estiverem interagindo com a fase estacionária |
| 3. Detetor termoiônico | () | Leva as substâncias presentes na amostra para fora da coluna quando elas não estiverem interagindo com a fase estacionária |
| 4. Injeção da amostra | () | Tubo longo contendo a fase estacionária, o qual deve ser de um material que não interaja com a substância presente na amostra |
| 5. Gás de arraste | () | Deve ser realizada de maneira que se obtenha uma banda única e estreita |
| | () | Deve apresentar seletividade, sensibilidade e deve responder de maneira linear a uma grande faixa de concentração da substância presente na amostra |

Assinale a seqüência correta, de cima para baixo.

- a) 3, 4, 5, 1, 2
- b) 2, 1, 3, 5, 4
- *c) 3, 5, 1, 4, 2
- d) 1, 3, 5, 4, 2
- e) 4, 5, 2, 3, 1

40 - Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda (parâmetro determinado em água).

- | | |
|-------------------|--|
| 1. Óleos e graxas | () Medir a turbidez gerada pelo produto da reação com cloreto de bário |
| 2. N de nitrito | () Extrair o complexo formado com clorofórmio |
| 3. N de nitrato | () Consiste numa determinação dicromatométrica da matéria orgânica contida na amostra |
| 4. P de fosfato | () Forma um complexo de cor azul, que é lido em espectrofotômetro, em 880 nm |
| 5. Sulfato | () Parâmetro gravimétrico |
| 6. DQO | |
| 7. DBO | |
| 8. Detergente | |

Assinale a seqüência correta da coluna da direita, de cima para baixo:

- a) 6, 1, 8, 2, 5
- *b) 5, 8, 6, 4, 1
- c) 8, 4, 7, 3, 1
- d) 3, 2, 6, 8, 1
- e) 4, 6, 1, 7, 8