

## CONCURSO PÚBLICO EDITAL Nº 4 / 2024

### CARGO

# TÉCNICO DE LABORATÓRIO – ÁREA: QUÍMICA

#### INSTRUÇÕES AOS CANDIDATOS

- \* Verifique se este caderno contém 25 questões. Caso não contenha, solicite imediatamente ao fiscal de sala outro caderno.
- \* Você dispõe de 2 horas para responder a todas as questões e preencher o cartão-resposta.
- \* Para cada questão existe apenas uma resposta certa.
- \* Poderá utilizar a grade ao final do caderno para marcar previamente as respostas.
- \* Transcreva as respostas para o cartão resposta, preenchendo totalmente o círculo com caneta esferográfica com tinta preta ou azul escuro, não sendo permitido o uso de caneta porosa ou corretivo líquido.
- \* O telefone celular desligado, controle remoto e relógio devem estar dentro do envelope devidamente identificado e lacrado.
- \* Para se dirigir ao fiscal, erga o braço e aguarde o atendimento.
- \* Não é permitido o uso de qualquer tipo de aparelho eletrônico dentro do prédio de provas, mesmo após a entrega da prova.
- \* Durante a realização da prova não será permitido o uso de livros, manuais, impressos, anotações, máquinas calculadoras, agendas eletrônicas ou similares, telefone celular de qualquer tipo, BIP, MP3 *player* ou similar, gravador ou qualquer outro receptor de dados ou mensagens, qualquer tipo de controle remoto, protetor auricular, fones de ouvido, prótese auditiva, óculos com lentes escuras, relógio ou qualquer acessório na cabeça.
- \* É proibido fumar no interior do prédio de provas.
- \* O cartão resposta, se danificado pelo candidato não será substituído.
- \* A entrega da prova só poderá ocorrer depois de transcorrida uma hora do horário de início.
- \* Ao terminar a prova, deverá ser entregue, obrigatoriamente, ao fiscal de sala, seu cartão resposta devidamente assinado, podendo levar consigo o caderno de questões.
- \* Após a entrega da prova, o candidato deverá retirar-se imediatamente do prédio de aplicação da prova, não sendo permitido, nesse local, o uso dos sanitários.
- \* Será excluído do concurso o candidato que agir com incorreção ou descortesia com qualquer pessoa da equipe encarregada da aplicação das provas ou candidato participante do processo.
- \* Os dois últimos candidatos que permanecerem em sala de prova, só poderão retirar-se conjuntamente e após sua assinatura na ata de presença.

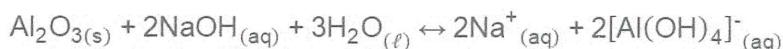
1. As moléculas são formadas por:

- a) ligações covalentes.
  - b) ligações iônicas.
  - c) ligações metálicas.
  - d) ligações de hidrogênio.
  - e) ligações de *Van der Waals*.
- 

2. Qual é a unidade que representa quantidade de matéria?

- a) O grama.
  - b) O litro.
  - c) O quilograma-força.
  - d) O número de *Avogadro*.
  - e) O mol.
- 

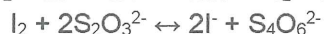
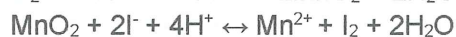
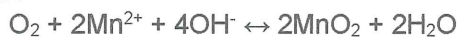
3. Considerando a reação a seguir, podemos afirmar que a alumina (óxido de alumínio) se comporta como:



- a) um ácido de *Arrhenius*.
  - b) um ácido de *Lewis*.
  - c) um ácido de *Bronsted-Lowry*.
  - d) uma base de *Arrhenius*.
  - e) uma base de *Lewis*.
- 

4. A determinação do oxigênio dissolvido (OD) em amostras de água pode ser realizada pelo método de *Winkler*, que envolve reações de oxirredução. Nessa técnica, uma solução de manganês II é adicionada à amostra e o oxigênio presente na água oxida o íon manganês para uma forma de manganês IV. Esse manganês IV então reage com íons iodeto ( $\text{I}^-$ ), liberando iodo molecular ( $\text{I}_2$ ), que é, posteriormente, titulado com uma solução padrão de tiosulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ).

As reações envolvidas são:



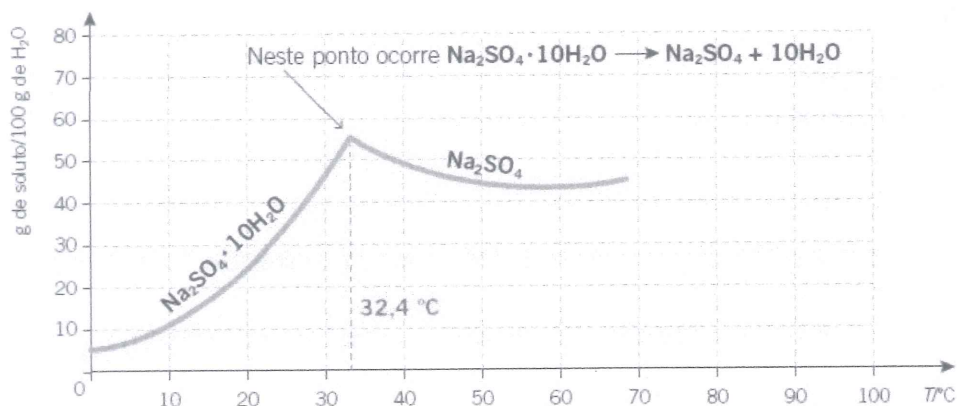
Com base nas informações acima, assinala a alternativa correta.

- a) O gás oxigênio atua como redutor, reduzindo o manganês.
- b) O gás oxigênio atua como oxidante, oxidando o hidrogênio.
- c) O óxido de manganês atua como redutor, reduzindo o iodo.
- d) O gás oxigênio atua como agente oxidante, oxidando o manganês.
- e) O óxido de manganês atua como oxidante, oxidando o hidrogênio.

5. O que indica o pH de uma amostra?

- a) A quantidade de prótons em solução.
- b) A acidez.
- c) A concentração de íons hidroxônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ).
- d) A alcalinidade.
- e) A concentração de ácidos.

6. Considerando a curva de solubilidade abaixo, é possível afirmar que:



- a) acima de 32,4°C a solubilidade decresce com o aumento da temperatura pela formação do sal anidro.
- b) abaixo de 32,4°C a solubilidade decresce com o aumento da temperatura pela formação do sal decahidratado.
- c) acima de 32,4°C ocorre a cristalização de sal decahidratado.
- d) uma solução 30% (m/m) produzida a 30°C irá precipitar o sal anidro quando resfriada até 20°C.
- e) uma solução 50% (m/m) produzirá um cristal de sal decahidratado quando atingir 50°C.

7. Para a análise de parâmetros químicos de águas naturais em regiões estuarinas, por métodos titulométricos, muitas vezes, o estudo envolve águas com diferentes salinidades, devido à variação da maré, por exemplo. Considerando isso, pode-se afirmar que:

- a) a força iônica das amostras não influencia a precisão da titulação, independentemente da salinidade.
- b) na padronização do titulante, o titulado deve ter sua força iônica ajustada para a mesma força iônica das amostras.
- c) o ajuste da força iônica deve ser feito com cloreto de sódio de pureza analítica, pois evita interferências.
- d) a variação da maré não altera, significativamente, a composição química da água, portanto, a salinidade pode ser desconsiderada no processo de padronização.
- e) o ajuste da força iônica é desnecessário, já que o ponto de equivalência da titulação não é sensível à variação da força iônica.

8. Considerando que há 20 mL de uma solução de ácido acético  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  e um litro de solução de NaOH  $0,02 \text{ mol L}^{-1}$ , qual é o volume de solução da base a ser adicionado na solução do ácido para obtermos uma solução-tampão de pH igual a 4,75?

- a) 25 mL.
  - b) 9,92 mL.
  - c) 10 mL.
  - d) 24,8 mL.
  - e) 20 mL.
- 

9. O "Plano de gerenciamento de resíduos químicos perigosos" é um instrumento de gestão elaborado a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Seu objetivo é realizar uma análise detalhada do gerenciamento dos resíduos, a fim de propor ações, metas e indicadores que garantam a conformidade com as normas vigentes e assegurem a destinação adequada dos resíduos gerados pelas atividades da Instituição. Segundo Jardim (1998), um programa desses, deve contemplar dois tipos de resíduos: o ativo e o passivo. A caracterização do passivo nem sempre é possível, além disso, o tempo e os esforços gastos com esta atividade inicial devem ser bem equacionados para que não haja um desestímulo logo no início. É importante lembrar que essa caracterização prioriza o reciclo e o reúso de tudo que for possível, bem como habilita o resíduo para a sua destinação final. A caracterização preliminar de resíduos químicos não-identificados pode ser realizada por meio de uma série de testes simples a seguir. Sendo assim, associa a segunda coluna (procedimento) de acordo com a primeira (teste).

Teste	Procedimento
(1) Resíduo redutor	( ) Adiciona-se uma gota de cloroamina-T e uma gota de ácido barbitúrico/piridina em três gotas de resíduo. A cor vermelha indica teste positivo.
(2) Presença de halogênios	( ) Observa-se a possível descoloração de um papel umedecido em 2,6-dicloro-indofenol ou azul de metileno.
(3) Presença de cianetos	( ) Na amostra acidificada com HCl, o papel embebido em acetato de chumbo fica enegrecido.
(4) Presença de sulfetos	( ) Adiciona-se uma gota de água e observa-se a formação de chama, geração de gás ou qualquer outra reação violenta.
(5) Reatividade com água	( ) Coloca-se um fio de cobre limpo e aquecido previamente ao rubro no resíduo e leva-se à chama. A cor verde indica teste positivo.

Assinala a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, quando lida de cima para baixo.

- a) 5 – 2 – 1 – 4 – 3.
- b) 3 – 1 – 5 – 2 – 4.
- c) 1 – 4 – 5 – 3 – 2.
- d) 5 – 2 – 3 – 4 – 1.
- e) 3 – 1 – 4 – 5 – 2.

10. São empregadas técnicas espectrométricas na análise de nutrientes, de metais e ametais, tais como, espectrofotometria de absorção molecular (EAM), espectrometria de absorção atômica (EAA) e espectrometria de emissão atômica (EEA). Com base nisso, analisa as afirmativas abaixo.

I. Os componentes óticos dos instrumentos espectroscópicos não devem absorver na faixa de comprimento de onda investigada. Na região do UV, lentes, células, janelas e espelhos, por exemplo, devem ser confeccionados de vidro de silicato.

II. As lâmpadas de D<sub>2</sub> e de tungstênio são utilizadas para fornecer radiação contínua na região do UV.

III. Na lâmpada de cátodo oco o cátodo é constituído de tungstênio.

IV. A interferência causada pelo fosfato na análise de cálcio por EAA com chama, pode ser evitada pelo uso de espécies que reagem preferencialmente com o fosfato e chama de temperatura mais baixa.

V. No EAM de feixe duplo, a radiação é dividida em dois feixes que passam simultaneamente pela célula de referência e pela célula da amostra antes de atingir o detector.

Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) I, II e III.
- b) III e IV.
- c) I e II.
- d) II e V.
- e) IV e V.

11. A Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Na tabela a seguir, há os padrões de lançamento de efluentes, em que se observam alguns dos parâmetros inorgânicos e suas concentrações máximas.

Parâmetros inorgânicos	Concentração máxima
Cádmio total	0,2 mg L <sup>-1</sup> Cd
Ferro dissolvido	15,0 mg L <sup>-1</sup> Fe
Manganês dissolvido	1,0 mg L <sup>-1</sup> Mn
Nitrogênio amoniacal total	20,0 mg L <sup>-1</sup> N
Sulfeto	1,0 mg L <sup>-1</sup> S

Ao transformar a unidade do ferro dissolvido para µM de Fe e do nitrogênio amoniacal total para µM de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, as concentrações obtidas para a tabela acima são, respetivamente:

Dados: Massa atômica (g mol<sup>-1</sup>) Fe= 55,85 e N= 14,01.

- a) 26,86 e 142,76.
- b) 268,6 e 1.427,6.
- c) 0,2686 e 1,43.
- d) 8,38 e 2,80.
- e) 0,8378 e 0,2802.

12. Deseja-se preparar 500 mL de solução estoque de dihidrogeno fosfato de potássio anidro ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), com concentração de  $5.000 \mu\text{M}$  de  $\text{P-PO}_4^{3-}$ . Quanto se deve pesar?

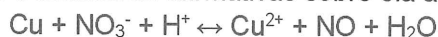
Dados: Massas atômicas ( $\text{g mol}^{-1}$ ) K= 39,10; H= 1,01; P= 30,97 e O= 16,00.

- a) 0,6801 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .
- b) 0,3375 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .
- c) 0,3402 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .
- d) 0,6750 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .
- e) 0,0681 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .

13. Ao misturar 600 mL de uma solução de hidróxido de cálcio  $0,2 \text{ mol L}^{-1}$  com 400 mL de uma solução de ácido clorídrico  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ , as concentrações molares do ácido, da base e do sal formado na solução obtida são, respectivamente:

- a) zero,  $0,02 \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ .
- b)  $0,04 \text{ mol L}^{-1}$ , zero; e  $0,06 \text{ mol L}^{-1}$ .
- c) zero,  $0,12 \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,06 \text{ mol L}^{-1}$ .
- d)  $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $0,12 \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ .
- e)  $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$  e  $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ .

14. Considera a reação abaixo e analisa as afirmativas sobre ela a seguir.



- I. A sequência correta dos coeficientes estequiométricos de cada uma das substâncias, na ordem em que elas aparecem na reação acima, é 3; 2; 8; 3; 2; 4.
- II. O Cu se reduz e o  $\text{NO}_3^-$  se oxida.
- III. O Cu ganha 2 elétrons e a  $\text{NO}_3^-$  perde 3 elétrons.
- IV. O Cu é o agente redutor e a  $\text{NO}_3^-$  é o agente oxidante.
- V. A soma da carga dos reagentes é diferente da soma das cargas dos produtos.

Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) II, III e IV.
- b) II, IV e V.
- c) I e IV.
- d) I, II e V.
- e) I e V.

15. Na expedição de estudos de inverno do projeto intitulado "Monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos da área de proteção ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande RS", o pH da água de um determinado ponto de coleta foi de 5,0. A concentração de  $\text{H}^+$  por litro de água e seu pOH é de:

- a)  $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  e 8,0.
- b)  $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$  e 9,0.
- c)  $10^{-2,5} \text{ mol L}^{-1}$  e 9,0.
- d)  $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  e 8,0.
- e)  $10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$  e 9,0.

16. A  $DBO_5$  é um teste empírico em que é determinado o requerimento relativo de oxigênio em águas de efluentes e águas poluídas (APHA, 1998). É definida como a quantidade de oxigênio necessária para estabilizar (oxidar) a matéria orgânica, por meio da respiração aeróbica de microrganismos (bactérias, protozoários), em um período de 5 dias, ou seja, é uma medida indireta, que revela as necessidades respiratórias de uma população microbiológica. Sobre os procedimentos de amostragem e análise desse método analítico são feitas as seguintes afirmativas:

- I. O pH ideal para as reações de oxidação é abaixo de 6,5.
- II. Esgotos ricos em matéria orgânica são inviáveis à análise da  $DBO_5$ .
- III. A incubação é realizada em ambiente com temperatura controlada, a  $20^\circ\text{C}$  e ao abrigo da luz.
- IV. A presença significativa de mercúrio, cádmio, chumbo, cianetos ou outros elementos tóxicos na amostra interfere na análise da  $DBO_5$ .
- V. Para remover qualquer resíduo de matéria orgânica aderido no interior dos frascos, eles devem, previamente, ser preenchidos com uma solução de ácido clorídrico 10% e assim ficarem estocados por 12 horas.

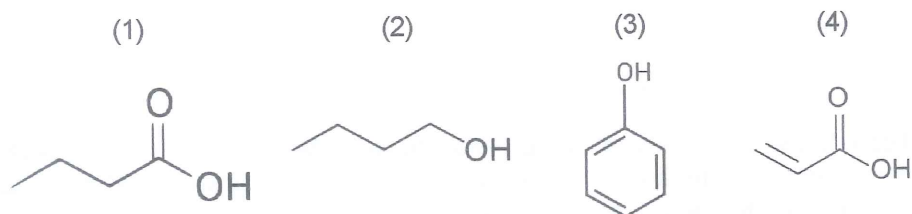
Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) I, II e III.
- b) II, III e V.
- c) III e IV.
- d) II e V.
- e) II apenas.

17. Assinala a alternativa que apresenta um procedimento de quantificação por análise de volumetria complexométrica.

- a) Determinação do teor de sulfato dissolvido em água, com formação de sulfato de bário.
- b) Determinação da concentração de ácido clorídrico, em uma solução por reação com carbonato de sódio.
- c) Determinação da concentração de oxigênio dissolvido em água, baseada no método iodométrico clássico de *Winkler*.
- d) Determinação de dureza da água pela titulação com EDTA.
- e) Determinação da concentração de cianeto tendo como base o uso do nitrato de prata.

18. A ordem crescente de basicidade das bases conjugadas dos compostos abaixo é:



- a)  $3 < 1 < 2 < 4$ .
- b)  $4 < 3 < 1 < 3$ .
- c)  $1 < 2 < 3 < 4$ .
- d)  $2 < 3 < 1 < 4$ .
- e)  $4 < 1 < 3 < 2$ .

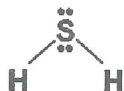
## Técnico de Laboratório - Área: Química

19. As propriedades físicas dos compostos são determinadas pelas forças atrativas e repulsivas. A ordem crescente do ponto de ebulição dos compostos abaixo é:

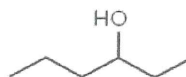
(1)

Ne

(2)



(3)



(4)

BaCl<sub>2</sub>

- a) Ne < H<sub>2</sub>S < C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH < BaCl<sub>2</sub>.
- b) H<sub>2</sub>S < Ne < C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH < BaCl<sub>2</sub>.
- c) BaCl<sub>2</sub> < Ne < H<sub>2</sub>S < C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH.
- d) Ne < C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH < H<sub>2</sub>S < BaCl<sub>2</sub>.
- e) H<sub>2</sub>S < BaCl<sub>2</sub> < Ne < C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>OH.

20. Foram preparados cinco padrões de nitrito dissolvido (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) e uma prova em branco. Suas absorvâncias foram lidas utilizando uma cubeta com trajeto óptico (TO) de 50 mm, em um espectrofotômetro na faixa da luz visível, e apresentadas na tabela abaixo (curva de calibração). Ao analisar uma amostra de água da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, obteve-se uma absorvância de 0,284. Dessa forma, ao utilizar as fórmulas abaixo, a concentração em μM de N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> na amostra da água analisada é:

**Curva de calibração**

Concentrações dos padrões N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (μM)	0	0,5	1	1,5	2	2,5
Absorvâncias	0,000	0,122	0,264	0,384	0,520	0,654

**Fórmulas**

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{[N(\sum x^2)] - (\sum x)^2} \quad B = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{[N(\sum x^2)] - (\sum x)^2} \quad \text{Conc. } \mu\text{MN-NO}_2 = \frac{\text{ABS}_{\text{cor}} - a}{B}$$

Em que:

x= concentração dos padrões.

y= absorvância dos padrões.

N= Número de padrões mais a prova em branco.

- a) 1,07 μM.
- b) 0,55 μM.
- c) 1,10 μM.
- d) 5,50 μM.
- e) 1,11 μM.

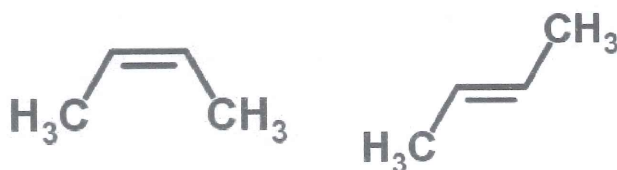


21. Assinala a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, quanto à relação dos isômeros com o tipo de isomeria a que pertencem.

Isômeros	Isomeria
( ) ácido hexanóico e acetato de butila	
( ) Metoxipropano e etoxietano	(1) de cadeia
( ) Butanal e butanona	(2) de posição
( ) 1-hexino e ciclo hexeno	(3) de função
( ) hexeno e 4-metil-1-penteno	

a) 2 - 3 - 1 - 3 - 1.  
 b) 3 - 3 - 2 - 1 - 2.  
 c) 1 - 3 - 3 - 2 - 3.  
 d) 3 - 2 - 3 - 1 - 1.  
 e) 2 - 2 - 1 - 3 - 1.

22. Analisa afirmativas relacionadas aos compostos a seguir.



- I. Ambos compostos apresentam o mesmo arranjo espacial.
- II. Ambos compostos possuem dois carbonos quirais.
- III. Os compostos possuem propriedades físicas e químicas diferentes.
- IV. Os compostos são imagem especular um do outro.
- V. Os compostos são, respectivamente, isômero *cis* e isômero *trans*.

Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) III e V.
- b) I, II, V.
- c) III, IV, V.
- d) I e IV.
- e) III e IV.

23. Em relação às reações de substituição nucleofílica (SN) e de eliminação, analisa as afirmativas abaixo.

- I. O substrato terciário favorece a via de reação SN1.
- II. Na reação de eliminação, há aumento da entropia, que é favorecido pelo aumento da temperatura.
- III. Na SN2, ocorre inversão da configuração da molécula e formação de um carbocátion.
- IV. O produto de uma reação de eliminação é um alceno.
- V. Solvente polar prótico, como o DMSO, favorece a SN2.

## Técnico de Laboratório - Área: Química

Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) II e V.
- b) I, II e III.
- c) III e IV.
- d) I, III e V.
- e) I e II.

---

24. A cromatografia é uma técnica que separa, identifica e quantifica as espécies. A separação baseia-se nas diferenças de distribuição das substâncias entre a fase estacionária e uma fase móvel. Analisa as afirmativas e assinala V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

( ) No detector por captura de elétrons, quando as moléculas da amostra atingem a chama, elas sofrem combustão, ocorrendo a formação de íons, que são coletados por um eletrodo. Esse detector é empregado na análise de compostos organoclorados.

( ) Tempo morto é o tempo decorrido entre a injeção da amostra e o aparecimento do pico do soluto no detector.

( ) Padrão interno é uma quantidade conhecida de uma substância que é adicionada tanto em cada solução da curva de calibração quanto na amostra e a razão entre a área do pico do analito e a do padrão interno é utilizada na quantificação.

( ) A utilização de uma temperatura constante, durante a análise, melhora a simetria dos picos e diminui o tempo de corrida cromatográfica.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) V - V - F - V.
- b) F - F - V - F.
- c) V - F - V - V.
- d) F - V - V - F.
- e) F - F - F - V.

---

25. A análise quantitativa do material orgânico particulado traz significativas informações sobre a produtividade de uma água. Com base nisso, analisa as afirmativas abaixo.

I. As amostras sofrem combustão em um ambiente com oxigênio puro e os gases resultantes da combustão  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{N}_2$  são separados e medidos.

II. Filtrar as amostras usando um vácuo maior que 10 polegadas de Hg.

III. Após a filtração, os filtros devem ser pesados e congelados ( $-20^\circ\text{C}$ ) o mais rápido possível ou estocados no dessecador. Após, secá-los a  $60^\circ\text{C}$ , por 24-36 horas.

IV. O carbono inorgânico pode ser eliminado, expondo os filtros ao vapor de  $\text{HNO}_3$  por 24 horas, assim todo carbono inorgânico é eliminado em forma de vapor da água, dióxido de carbono e cloreto de cálcio.

Assinala a alternativa que apresenta somente afirmativas corretas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) III e IV.
- e) I e IV.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					