



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO  
CONCURSO PÚBLICO PARA PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E  
TECNOLÓGICO  
EDITAL Nº 12/2009-GR

**PROVA ESCRITA**  
**Ciências da Natureza, Matemática  
e suas Tecnologias - (322 / 347)**

Disciplina : **QUÍMICA**

**INFORMAÇÕES AO CANDIDATO**

Você está recebendo:

- um Caderno de Provas;
- um Cartão-Resposta.

**CADERNO DE PROVA**

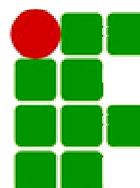
O Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões objetivas, sendo 10 (dez) de Conhecimentos Pedagógicos e 30 (trinta) de Conhecimentos Específicos, numeradas de 01 a 40 e apresentadas no formato de múltipla escolha. Cada questão possui cinco alternativas, das quais **apenas uma** corresponde à resposta solicitada. Verifique se o seu caderno está completo.

**CARTÃO-RESPOSTA**

Na parte superior do Cartão-Resposta, estão impressos: o nome do candidato, o seu número de inscrição e do documento de identidade. Confira seus dados. Qualquer irregularidade, comunique ao fiscal. Leia, atentamente, as instruções de preenchimento contidas no Cartão-Resposta. Em hipótese alguma, dobre, amasse ou rasure o Cartão-Resposta. Não marque mais de uma resposta para a mesma questão, pois, se assim proceder, esta será anulada. O Cartão-Resposta não poderá ser substituído.

**OBSERVAÇÕES:**

1. Não caberá aos fiscais dirimir quaisquer dúvidas sobre o conteúdo da Prova Escrita.
2. A Prova Escrita tem duração de até 03 (três) horas. Por razões de segurança do concurso, o candidato só poderá deixar o recinto da prova após, no mínimo, uma hora do seu início.
3. Os 03 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova até que todos tenham terminado, podendo dela retirar-se concomitantemente.
4. O Caderno de Provas e o Cartão-Resposta deverão ser devolvidos ao fiscal da sala.



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PERNAMBUCO

## CONHECIMENTO PEDAGÓGICO

1. “A Pedagogia Renovada agrupa correntes que advogam a renovação escolar, apoiando-se à Pedagogia Tradicional”(LIBÂNEO, 2005). É característica desse movimento:

- a) Ação de agentes externos na formação discente.
- b) Predomínio da palavra do professor.
- c) Transmissão do saber constituído.
- d) Valorização do objeto de conhecimento.
- e) Valorização da criança dotada de liberdade, iniciativa e interesses próprios.

2. As tendências pedagógicas originam-se de movimentos sociais e filosóficos, num dado momento histórico, e acabam por propiciar a união das práticas didático-pedagógicas com os desejos e aspirações da sociedade de forma a favorecer o conhecimento, sem, contudo, querer ser uma verdade única e absoluta. Seu conhecimento se reveste de especial importância para o professor que deseja construir sua prática. Em relação às diversas tendências pedagógicas, relacione a primeira coluna com a segunda.

- (1) Escola Tradicional      ( ) A escola é vista como instrumento de reprodução das condições sociais impostas pela organização capitalista.
- (2) Escola Nova            ( ) É mais valorizado o processo de aprendizagem e não diretamente o ensino.
- (3) Escola Libertadora      ( ) O ensino consiste no confronto entre os conhecimentos sistematizados com as experiências sócio-culturais e a vida concreta dos alunos.
- (4) Escola Crítica-Social   ( ) O trabalho escolar não se assenta, prioritariamente, nos conteúdos de ensino já sistematizados, ocorrem discussões e ações práticas sobre aspectos da realidade social imediata.
- (5) Escola Dualista        ( ) Transmissão da cultura geral, formação do raciocínio, treino da mente e da vontade.

A seqüência CORRETA de números, de cima para baixo, é:

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

3. Considerando que os diferentes tipos de relação existentes entre as disciplinas permitem adotar determinadas terminologias, a Interdisciplinaridade pode ser conceituada como:

- a) A confrontação de disciplinas que fazem emergir novos dados que se articulam entre si, oferecendo uma nova visão da realidade.
- b) A interação de duas ou mais disciplinas com transferências de informações entre elas, podendo originar um novo campo de conhecimento.
- c) A intercomunicação entre as disciplinas, tratando efetivamente de um tema/objetivo comum.
- d) A justaposição das disciplinas de forma somativa, de modo a acumular os conteúdos curriculares.
- e) A organização de conteúdos escolares em matérias independentes, sem vinculação de conhecimento.

4. “Currículo é um termo muitas vezes utilizado para se referir aos programas de conteúdos de cada disciplina” (Parâmetros Curriculares Nacionais). Currículo significa também

- a) discussões e elaborações de conteúdo.
- b) diversos contextos da Pedagogia.
- c) expressão de princípios e metas do projeto educativo.
- d) flexibilidade de conteúdos propostos.
- e) organização da matéria a ser estudada.

5. Segundo Vasconcelos, um dos pontos de maior ênfase para os professores, em escolas com problemas de gestão, é a falta de uma linha comum de atuação. Isso ocorre devido à ausência de um:

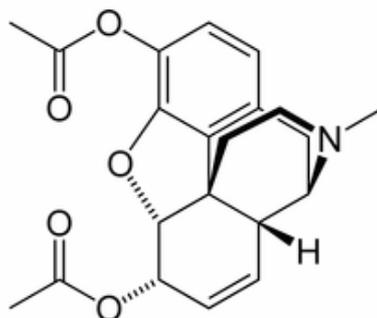
- a) Conselho escolar
- b) Compromisso da escola
- c) Planejamento estratégico
- d) Planejamento participativo
- e) Projeto político pedagógico

6. Assinale a alternativa que apresenta os elementos caracterizadores da avaliação escolar, numa perspectiva diagnóstica.
- Ferramenta de mensuração quantitativa e registro da trajetória escolar.
  - Instrumento disciplinador de condutas cognitivas e sociais no contexto da escola.
  - Instrumento de reconhecimento dos progressos e dificuldades e que auxilia nas decisões em relação às atividades didáticas.
  - Mecanismo de controle e registro do aproveitamento escolar do discente.
  - Verificações qualitativas, através da auto-avaliação, com o objetivo de identificar as situações de problemas na classe.
7. As informações obtidas por intermédio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) serão utilizadas pelas IES, para orientação da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social. Nesse sentido, o principal objetivo do SINAES é
- a aprendizagem institucional.
  - a autonomia institucional.
  - a competitividade interinstitucional.
  - a comparatividade institucional.
  - o ranking interinstitucional.
8. Assinale a alternativa CORRETA com relação ao estabelecido na LDB nº 9394/96 para a Educação Profissional.
- A Difusão do conhecimento sistematizado como possibilidade de aperfeiçoamento profissional ocorre através do domínio da escrita e do cálculo.
  - A Educação Profissional deverá ser integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, de modo a permitir o desenvolvimento permanente das aptidões do educando para o ingresso na vida produtiva.
  - O aprimoramento da preparação básica para o trabalho e à cidadania, promovendo o desenvolvimento do espírito crítico criativo.
  - O desenvolvimento da cultura e do espírito criativo para desenvolver a autonomia intelectual e metodologias de avaliação.
  - O domínio de técnicas que permitam a progressão sistemática para o ensino científico em busca da autonomia intelectual.
9. De acordo com o art. 1º do Decreto nº 5840/2006, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA poderá ser articulado ao
- Ensino Fundamental.
  - Ensino Médio.
  - Ensino Superior.
  - Ensino Fundamental ou ao Ensino Médio.
  - Ensino Fundamental, Médio e Superior.
10. A Pedagogia de Projetos se coloca como uma das expressões da concepção globalizada que permite aos alunos analisar os problemas, as situações e os acontecimentos dentro de um contexto e em sua totalidade, utilizando, para isso, os conhecimentos presentes nas disciplinas e sua experiência sócio-cultural. São características da perspectiva globalizante:
- Basear-se, fundamentalmente, nos problemas e atividades apresentadas nas unidades dos livros didáticos.
  - O conhecimento como acúmulo de fatos e informações isoladas.
  - O conhecimento como instrumento para compreensão e possível intervenção na realidade.
  - O professor como interventor no processo de aprendizagem dos alunos, criando situações problematizadoras, introduzindo novas informações.
  - Proposta de atividades abertas, dando possibilidade de os alunos estabelecerem suas próprias estratégias.

Estão CORRETAS, apenas:

- I, II e III
- I, II, IV e V
- II, III e IV
- II, IV e V
- III, IV e V

11. A heroína ou diacetilmorfina é uma droga opióide natural ou sintética, produzida e derivada do ópio, extraído da cápsula (fruto) de algumas espécies de papoula. O consumo de heroína pode causar dependência física, envelhecimento acelerado e danos cerebrais irreversíveis, além de outros problemas de saúde. Com relação à estrutura química da heroína, assinale a alternativa abaixo que indique a sua fórmula molecular :



- a)  $C_{21}H_{23}NO_5$   
 b)  $C_{20}H_{20}NO_5$   
 c)  $C_{18}H_{20}NO_5$   
 d)  $C_{16}H_{18}NO_5$   
 e)  $C_{16}H_{18}NO_5$
12. As reações de adição são muito importantes na síntese orgânica e ocorrem principalmente em compostos insaturados. Na reação de adição de 1 mol do HCl ao buta-1,3-dieno origina um monohaletto. Assinale a alternativas que apresenta o principal produto formado.
- a) 2 cloro-but-1-eno  
 b) 3 cloro-but-1-eno  
 c) 2 cloro-but-2-eno  
 d) 1 cloro-but-2-eno  
 e) 2 cloro-but-3-eno
13. As reações de oxidação com permanganato de potássio em meio ácido é uma das principais vias para a produção de ácidos e cetonas. Assinale a alternativa abaixo que apresenta o composto que quando submetido a oxidação com  $KMnO_4$  em meio ácido produza o ácido 3-ceto-butanóico e gás carbônico
- a) penta-1,4-dieno  
 b) hexa-1,5-dieno  
 c) 2-metil-penta-1,4-dieno  
 d) 2-metil-penta-1,3-dieno  
 e) 2-metil-hexa-1,4-dieno
14. Analise as proposições abaixo com relação às ligações químicas e suas propriedades :
- I. O átomo de alumínio sempre forma compostos iônicos com ametais.  
 II. Os compostos  $BeH_2$ ,  $NO$  e  $XeF_2$  estão de acordo com a regra do octeto.  
 III. Sólidos iônicos são maus condutores de calor e eletricidade.  
 IV. O ciclo de Born-Haber é a aplicação da lei de Hess para justificar a formação do agregado iônico.

Está(ão) correta(s), apenas:

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

15. A geometria molecular e a polaridade das moléculas são conceitos importantes para predizer as propriedades de um determinado composto. Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que apresenta, respectivamente, as geometrias : linear, trigonal plana e quadrado planar:
- $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{SF}_4$ .
  - $\text{HCN}$ ,  $\text{PH}_3$  e  $\text{CH}_4$ .
  - $\text{XeF}_2$ ,  $\text{SO}_3$  e  $\text{XeF}_4$ .
  - $\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{CH}_4$ .
  - $\text{XeF}_2$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{SF}_4$ .
16. A pirita de ferro,  $\text{FeS}_2$ , forma cristais dourados que são chamados de “ouro dos trouxas”. Uma amostra com 300 gramas de  $\text{FeS}_2$  contém 112 gramas de ferro. Assinale a alternativa que apresenta a pureza de  $\text{FeS}_2$  na amostra analisada. Dados :  $\text{FeS}_2 = 120 \text{ g/mol}$  e  $\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$ .
- 37 %
  - 50 %
  - 65 %
  - 80 %
  - 90 %
17. O hipoclorito de sódio é um sal vendido comercialmente em solução aquosa com os nomes de água sanitária ou água de lavadeira e possui efeito bactericida, sendo usado no tratamento de águas. Assinale a alternativa abaixo que apresenta o número de gotas de uma solução de hipoclorito de sódio a 5 % (m/v) para deixar um litro de água com 5 ppm do referido sal.
- Dados : volume de uma gota = 0,05 mL . Considerar volume final igual a 1 litro de solução.
- 1 gota
  - 2 gotas
  - 3 gotas
  - 4 gotas
  - 5 gotas
18. Analise as proposições abaixo em relação à termodinâmica nas reações químicas e assinale a afirmativa verdadeira.
- A entalpia de formação de uma substância não depende da temperatura na qual a substância formada se encontra.
  - A equação  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$  pode ser utilizada para definir o calor de formação do HCl, na forma como está escrita.
  - A quebra de ligações é um processo sempre exotérmico, razão pela qual a variação de entalpia do processo é sempre negativa.
  - Uma reação com  $\Delta S < 0$  e  $\Delta H < 0$  será sempre espontânea.
  - Numa reação de combustão, o enxofre rômboico libera menos calor que o enxofre monoclinico.
19. Um tampão foi preparado a partir de um monoácido fraco, de constante de ionização ( $k_a$ ) igual a  $2 \cdot 10^{-6}$ , misturando-se o ácido com uma solução de um sal desse monoácido, o que deu origem a uma solução de pH = 6. Assinale a alternativa abaixo que indique a relação entre as concentrações do sal e do ácido.
- 2
  - 3
  - 5
  - 7
  - 10
20. Preparam-se duas soluções saturadas, uma de oxalato de prata ( $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) e outra de tiocianato de prata ( $\text{AgSCN}$ ). Esses dois sais têm, aproximadamente, o mesmo produto de solubilidade ( $k_{ps} = 10^{-12}$ ). Na primeira ( $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ), a concentração de íons prata é  $[\text{Ag}^{1+}]_1$  e, na segunda ( $\text{AgSCN}$ ),  $[\text{Ag}^{1+}]_2$ ; as concentrações de oxalato e tiocianato são, respectivamente,  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$  e  $[\text{SCN}^{1-}]$ . Nesse caso, é correto afirmar que :
- $[\text{Ag}^{1+}]_1 = [\text{Ag}^{1+}]_2$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] < [\text{SCN}^{1-}]$ .
  - $[\text{Ag}^{1+}]_1 > [\text{Ag}^{1+}]_2$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] > [\text{SCN}^{1-}]$ .
  - $[\text{Ag}^{1+}]_1 > [\text{Ag}^{1+}]_2$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = [\text{SCN}^{1-}]$ .
  - $[\text{Ag}^{1+}]_1 < [\text{Ag}^{1+}]_2$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] < [\text{SCN}^{1-}]$ .
  - $[\text{Ag}^{1+}]_1 = [\text{Ag}^{1+}]_2$  e  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] > [\text{SCN}^{1-}]$ .

21. Considerando a seguinte reação elementar:  $\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$ , assinale a alternativa verdadeira.

- a) Ao duplicarmos a concentração do  $\text{O}_{2(\text{g})}$ , a velocidade da reação torna-se duas vezes maior.
- b) A velocidade da reação não se altera se duplicarmos a concentração do  $\text{N}_{2(\text{g})}$ .
- c) A velocidade fica inalterada se variarmos igualmente as concentrações de  $\text{N}_{2(\text{g})}$  e  $\text{O}_{2(\text{g})}$ .
- d) Ao duplicarmos a concentração de  $\text{O}_{2(\text{g})}$  e reduzirmos à metade a concentração de  $\text{N}_{2(\text{g})}$ , a velocidade da reação torna-se duas vezes maior.
- e) A velocidade da reação não depende da temperatura.

22. Dois balões de igual capacidade, A e B, mantidos na mesma temperatura, apresentam massas iguais de  $\text{H}_{2(\text{g})}$  e  $\text{O}_{2(\text{g})}$ . A pressão do  $\text{H}_{2(\text{g})}$  no balão A é igual a 1,6 atm. Assinale a alternativa abaixo que corresponde a pressão que o  $\text{O}_2(\text{g})$  exerce no balão B.

Dados :  $M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$  e  $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g/mol}$ .

- a) 0,1 atm
- b) 0,5 atm
- c) 1,0 atm
- d) 1,6 atm
- e) 2,0 atm

23. Três elementos X, Y e Z têm as seguintes estruturas eletrônicas nos seus átomos no estado fundamental:

X -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Y -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Z -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Com relação aos três elementos acima, Identifique a afirmação **incorreta** :

- a) X é metal de transição.
- b) Todos os elementos são sólidos.
- c) Y é um halogênio.
- d) Y apresenta maior eletronegatividade.
- e) X encontra-se no grupo 6 ou família 6 B.

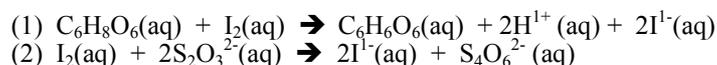
24. Os carboidratos constituem a base de importantes elementos estruturais tanto de plantas como em animais, além de suprir aproximadamente a metade das necessidades energéticas dos organismos vivos. Em relação aos carboidratos, é correto afirmar :

- a) A sacarose é um açúcar redutor.
- b) A lactose é um açúcar redutor que se hidrolisa fornecendo glicose e galactose.
- c) A frutose é um poliálcool e aldeído.
- d) As designações D e L estão relacionadas com as rotações ópticas dos açúcares.
- e) A glicose apresenta resultado negativo com a solução de Fehling.

25. Lipídios é o nome de uma classe de substâncias gordurosas amplamente distribuídas em animais e vegetais. Com relação à estrutura dos lipídios assinale a alternativa **incorreta**:

- a) Os triacilgliceróis constituem os óleos e gorduras de origem vegetal e animal.
- b) O ácido láurico é um ácido graxo saturado obtido da hidrólise do óleo de coco.
- c) A maioria dos óleos são constituídos de alta porcentagem de ácidos graxos insaturados.
- d) O índice de iodo é uma análise para determinar o número de insaturações em um óleo.
- e) Os ácidos carboxílicos, obtidos por hidrólise das gorduras e óleos tem geralmente cadeias ramificadas.

26. A vitamina C (ácido ascórbico), está presente em todas as frutas cítricas, sendo a acerola a que apresenta maior teor. Uma das formas mais comuns de obtenção desta vitamina é através do suco de laranja, no entanto ao ser preparada, deve ser consumida o mais rápido possível, pois a vitamina C perde sua ação em pouco tempo, em 68 minutos ela já começa a degradar. A vitamina C apresenta fórmula molecular  $C_6H_8O_6$ , além de ser ácida, é também agente redutor. Uma das formas de se determinar o teor de ácido ascórbico num comprimido de vitamina C é titulando-se com iodo. Neste método, ocorrem duas reações: na reação 1, é colocada uma solução de iodo em excesso, para reagir com a vitamina C; em seguida, o excesso de iodo é titulado com solução de tiosulfato de sódio (reação 2).



Admita que 80mL de solução de  $I_2(aq)$  0,064 mol/L foram acrescentados a uma amostra de ácido ascórbico. Depois da completa reação, o iodo em excesso foi titulado com solução de  $Na_2S_2O_3$  0,198 mol/L, consumindo 30,8 mL desta solução até o ponto de equivalência. A massa, aproximada, de ácido ascórbico na amostra, é em gramas igual a :

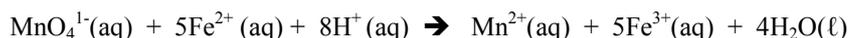
(Dados:  $M(C) = 12g/mol$ ,  $M(O) = 16g/mol$ ,  $M(H) = 1g/mol$ ).

- a) 0,364g
- b) 0,512g
- c) 0,675g
- d) 0,275g
- e) 0,980 g.

27. Para se padronizar uma solução em um laboratório de química é essencial a utilização de padrões, os quais apresentam características fundamentais para serem selecionados como padrões primários, como por exemplo: são solúveis sob as condições de utilização, suas reações são estequiométricas e praticamente instantâneas, são de fácil obtenção, entre outras. Assinale a alternativa que apresenta apenas substâncias utilizadas como padrão primário em reações de ácido-base.

- a) NaOH e HCl
- b)  $H_4P_2O_7$  e  $Mg_2C_2O_4$
- c)  $K_2Cr_2O_7$  e  $HClO_4$
- d)  $H_2SO_4$  (concentrado) e LiOH
- e)  $KH(C_8H_4O_4)$  e  $Na_2B_4O_7$

28. Deseja-se fazer a análise de um minério de ferro em laboratório. A uma amostra de 2,000g do minério, acrescenta-se uma quantidade conveniente de uma solução de ácido clorídrico, e em seguida titula-se essa amostra com solução de permanganato de potássio ( $KMnO_4$ ) 0,0190 mol/L, gastando-se 25,00mL desta solução. A equação iônica está representada abaixo:



Dado :  $M(Fe) = 56g/mol$

Assinale a alternativa que apresenta o percentual de ferro no minério.

- a) 6,65%
- b) 12,90%
- c) 9,89%
- d) 21,06%
- e) 3,24%

29. Uma amostra sólida, formada por Cloreto de bário e nitrato de potássio, pesando 600 mg é submetida à reação com solução de ácido sulfúrico diluído, em excesso, durante a adição do ácido, observou-se a formação de um precipitado, filtrou-se o precipitado, que depois de lavado e seco pesou 0,050g. A solução resultante da filtração, acrescentou-se algumas gotas de  $H_2SO_4$  diluído e não houve mais formação de precipitado. A solução resultante foi transferida para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com água destilada até aferição. Assinale a alternativa que indica o valor aproximado da concentração de íons potássio (em ppm) na solução resultante.

Dados: massas molares em g/mol: Ba = 137; Cl = 35,5; S = 32; H = 1; O = 16, K = 39; N = 14

- a) 222 ppm
- b) 345 ppm
- c) 309 ppm
- d) 277 ppm
- e) 858 ppm

30. Na análise de alguns metais, atualmente, utilizam-se aparelhos de absorção atômica, que constitui uma ferramenta poderosa para essa determinação, devido a sua grande sensibilidade e precisão, para analisar ferro, cobre ou manganês em amostras de minerais. Sobre a espectrometria de absorção atômica, assinale a única alternativa correta.

- a) Antes de ir para o aparelho de absorção atômica, a amostra deve ser tratada com uma solução ácida, evaporada e submetida à adição de um complexo colorido, para que o aparelho detecte a radiação emitida, que será diretamente proporcional à concentração.
- b) A amostra, depois de convenientemente tratada com ácido, é diluída com água, aspirada até a chama, onde o líquido evapora e o sólido resultante é atomizado (decomposto em átomos), uma lâmpada de cátodo oco emite radiação em um determinado comprimento de onda característico ao elemento a ser analisado na amostra.
- c) A amostra é colocada em cubetas de quartzo, com variação de tamanho entre 5 e 20 cm, uma lâmpada de tungstênio emite radiação na região do visível, uma parte da radiação é absorvida, sendo esta diretamente proporcional à concentração do metal a ser analisado.
- d) Os aparelhos de absorção atômica não utilizam lâmpadas de cátodo oco, basta apenas aspirar a solução onde a amostra é queimada, sendo possível analisar cerca de 85% dos elementos metálicos da tabela periódica.
- e) Na técnica de absorção atômica, as amostras devem ser colocadas em uma balança de precisão, (0,0001g) onde o sólido é aquecido em gradientes de temperatura, as quais são registradas em um gráfico (temperatura X tempo) e em função deste gráfico é possível relacioná-los com a concentração.

31. Uma amostra de 20g de calcário foi colocada para reagir em um Becker contendo 500,0 mL de solução de HCl 0,5 mol/L. O excesso deste ácido foi titulado com solução de hidróxido de bário 0,2 mol/L, gastando-se 40,0 mL desta solução.

(Dados: massas molares em g/mol: Ca = 40; C = 12; O = 16; H = 1; Cl = 35,5; Ba = 137).

Reações ocorridas.



Indique a alternativa que corresponde ao percentual de carbonato de cálcio na amostra original.

- a) 58,5%
- b) 34,7%
- c) 92%
- d) 45,5%
- e) 23,7%

32. Foram dissolvidos em água destilada, 12,0 mg de um composto de massa molar 400g/mol. Em seguida adicionou-se água destilada até completar 5,0 mL. Uma alíquota de 2,0 mL dessa solução foi diluída com água destilada até completar 10,0mL. A solução diluída foi colocada em uma cubeta de caminho óptico 0,5 cm, em seguida, foi realizada a leitura em espectrofotômetro UV/VISÍVEL, previamente calibrado, em comprimento de onda 520 nm, obtendo-se transmitância de 10%. Assinale a alternativa que apresenta corretamente o coeficiente de absorvidade molar.

- a)  $1667 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$
- b)  $2011 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$
- c)  $2000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$
- d)  $989 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$
- e)  $3400 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$

33. A técnica de cromatografia gasosa (CG) tem se constituído em um excelente método para análise química, pois é possível separar e com ajuda de outras técnicas identificar substâncias. Quando a amostra é injetada no cromatógrafo, vaporiza, e seus vapores são arrastados para dentro da coluna pela fase móvel (gás de arraste), na saída da coluna a amostra passa pelo detector, este envia um sinal para o registrador, este sinal é proporcional à concentração do componente na amostra.

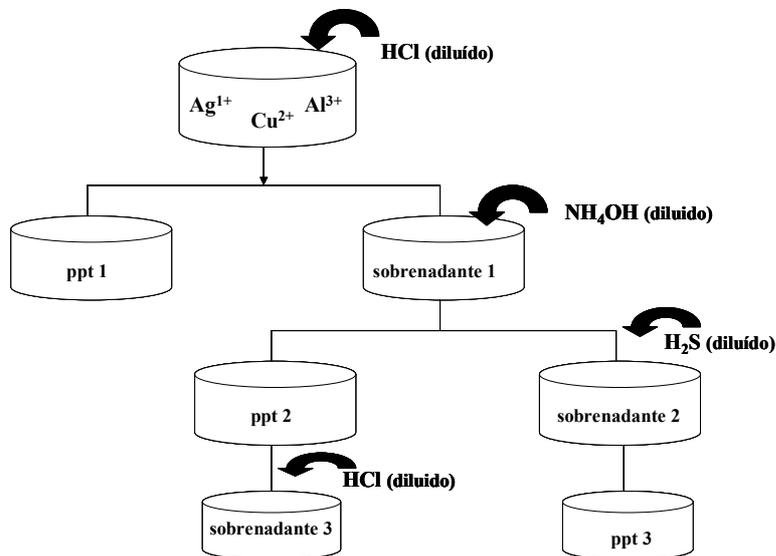
Abaixo temos algumas afirmações em relação à cromatografia gasosa.

- I. Um recurso importante e bastante utilizado na cromatografia gasosa é a aplicação do gradiente de temperatura, onde se controla a velocidade do aquecimento, o que vai favorecer a obtenção de cromatogramas com picos mais bem definidos.
- II. O tempo de retenção ( $T_r$ ), para cada componente de uma amostra, é o tempo necessário a partir da injeção da amostra na coluna, para que o componente atinja o detector. Caso se troque a coluna cromatográfica ou altere a temperatura de operação do equipamento, é prudente injetar um novo padrão para corrigir os tempos de retenção.
- III. Um dos aspectos relevantes na separação da amostra é a escolha da coluna cromatográfica, que pode ser empacotadas ou capilares. As colunas capilares que podem apresentar comprimento variando entre 30 e 40 metros, apresentam maior resolução e sensibilidade para pequenas quantidades de analitos.
- IV. As colunas utilizadas em cromatografia gasosa não precisam ser grandes, colunas empacotadas, com tamanho de 25 cm apresentam boa resolução e sensibilidade.
- V. As colunas utilizadas em cromatografia gasosa devem ser pequenas, isso porque colunas muito grandes, acima de 30 metros de comprimento, não caberiam dentro do forno do cromatógrafo.

Em relação às afirmativas, estão corretas:

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

34. Na química analítica qualitativa, os cátions podem ser analisados por via úmida ou seca: por via úmida, a amostra é inicialmente dissolvida em água; em seguida, é submetida à ação de reagentes específicos, também em solução, para que ocorram reações que permitam identificar os íons, ou grupos de íons presentes na amostra. O processo é feito através de marchas analíticas específicas que traz informações preciosas de cada íon. Admita que se tenha uma amostra formada exclusivamente de sais na forma de nitratos (de alumínio, prata e cobre), em solução aquosa. Abaixo há um esquema proposto para separar estes cátions.

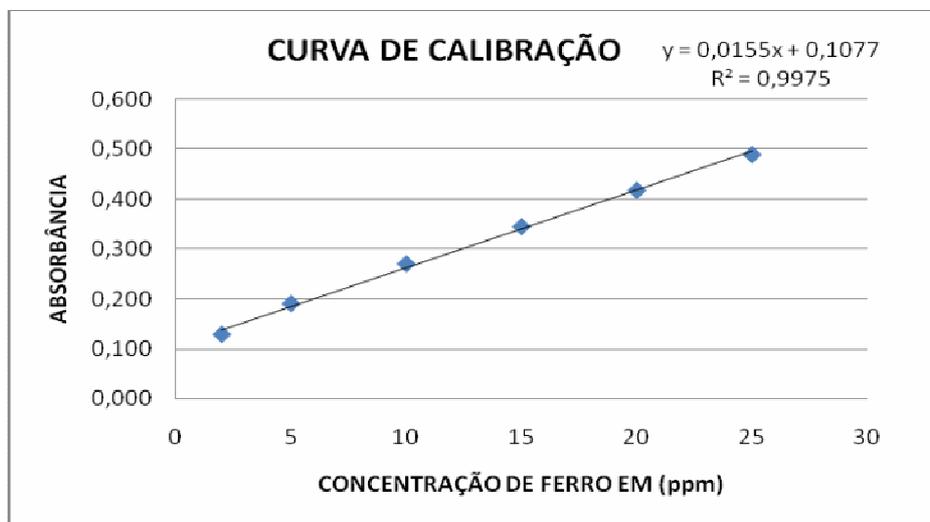


- I. Os precipitados 1 e 2 são:  $\text{AgCl}$  (cloreto de prata),  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (hidróxido de alumínio) respectivamente.
- II. O precipitado 2 é o hidróxido de alumínio  $[\text{Al}(\text{OH})_3]$  e o sobrenadante 2, obtido após adição de  $\text{NH}_4\text{OH}$  diluído é o íon complexo  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq})$ .
- III. O precipitado 3 é o hidróxido de prata e o sobrenadante 3 apresenta o íon tetrahidroxialuminato  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^{-1}$ .
- IV. Os precipitados 2 e 3 são formados por  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e  $\text{AgCl}$ , respectivamente.
- V. Os sobrenadantes 2 e 3 apresentam os complexos  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^{-1}$  e  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}(\text{aq})$ .

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Estão corretas apenas I e III.
- c) Estão corretas apenas I, II e III.
- d) Estão corretas apenas II, III e IV.
- e) Todas estão corretas.

35. A presença de ferro no vinho é essencial, principalmente nos processos de envelhecimento, no entanto, teores elevados, acima de 20mg/L, podem causar problemas, provocando turvações e alteração na cor dos vinhos brancos e tintos. O ferro pode ser determinado por absorção atômica. Admita que uma amostra de vinho foi convenientemente tratada e analisada, no espectrofotômetro de absorção atômica, em comprimento de onda 248 nm, obtendo-se o valor médio de absorbância de 0,250 para a amostra de vinho. O equipamento foi calibrado utilizando-se padrões em uma faixa de concentração de 1 a 25 ppm. Calcule a concentração, (em ppm) de ferro presente neste vinho, sabendo-se que, antes de fazer a leitura no equipamento, 10,0mL da amostra foi diluída para 50,0 mL com água destilada.



- a) 45,9 ppm  
b) 56,2 ppm  
c) 9,1 ppm  
d) 20,2 ppm  
e) 30,4 ppm
36. O permanganato de potássio é um poderoso agente oxidante, utilizado na química analítica. Sua preparação deve ser bastante cuidadosa. A solução preparada deve ser armazenada em frasco ambar para evitar sua decomposição devido à passagem da luz. O permanganato de potássio é difícil de ser obtido em condições de pureza elevada e completamente livre de dióxido de manganês. Em relação à preparação do permanganato de potássio, indique a alternativa correta.
- a) A titulação de soluções de permanganato de potássio, em meio ácido, dispensa o uso de indicadores, ele funciona como um auto-indicador. Além disso, o  $Mn^{2+}$  formado na reação catalisa a sua decomposição.  
b) Soluções de permanganato de potássio, devem ser padronizadas com solução padrão de ácido sulfúrico, apenas concentrado e a quente com temperatura em torno de  $45^{\circ}C$ .  
c) Soluções de permanganato de potássio também podem ser padronizadas com solução de dicromato de potássio, desde que se utilize o meio fortemente alcalino.  
d) Após preparar uma solução de permanganato de potássio é de fundamental importância acrescentar um pouco de óxido de alumínio para evitar sua decomposição.  
e) Soluções de permanganato de potássio são muito utilizadas em laboratórios químicos, para determinar o teor de peróxido de hidrogênio na água oxigenada em meio fortemente básico.
37. Um laboratorista necessita preparar uma solução de hidróxido de sódio 0,05 mol/L, no entanto não dispõe desta base, mas dispõe de sódio metálico com 80% de pureza. Para resolver este problema, pesa-se uma alíquota de 5,75 g de sódio metálico, e coloca-se com bastante cuidado, utilizando a capela, em recipiente contendo 200mL de água destilada. Após o término da reação, filtra para retirar as impurezas e transfere para um balão volumétrico de 1000 mL, completando o volume com água destilada até a aferição.  
Indique a alternativa que mostra o volume necessário desta solução, para preparar 500,0mL de solução de hidróxido de sódio 0,05 mol/L. (Considere que as impurezas do sódio metálico são insolúveis e não reagem com a água destilada). (Dados: Na = 23g/mol; H = 1g/mol e O = 16g/mol).
- a) 125 mL  
b) 220 mL  
c) 100 mL  
d) 158 mL  
e) 180 mL

38. O grupo III de cátion é formado pelos íons  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  e  $\text{Ba}^{2+}$ . Na separação e identificação desses íons utilizam-se soluções de: carbonato de amônio, acetato de sódio, ácido sulfúrico, ácido acético e dicromato de potássio. Assinale a única alternativa correta referente a esse grupo de cátions.

- a) Caso o sistema apresente apenas íons  $\text{Ca}^{2+}$ , este pode ser identificado acrescentando ácido sulfúrico concentrado, o que provocará o aparecimento de um precipitado branco de sulfato de cálcio.
- b) Após estes íons serem precipitados com carbonato de amônio, acrescenta-se ácido acético e dicromato de potássio, em quantidades apropriadas, que provocará a precipitação do cálcio, na forma de cromato de cálcio ( $\text{CaCrO}_4$ ).
- c) Em uma das etapas de separação e identificação destes cátions, acrescenta-se acetato de sódio que tem como função reduzir a concentração de íons  $\text{H}^{1+}$ , favorecendo a precipitação do bário na forma de cromato de bário.
- d) O sulfato de estrôncio poderá ser identificado através de teste de chama, o que será confirmado pela coloração violeta intensa da chama.
- e) Caso o sistema apresente apenas os íons  $\text{Sr}^{2+}(\text{aq})$  e  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ , acrescenta-se solução de oxalato de amônio, que provocará a precipitação de estrôncio na forma de oxalato de estrôncio ( $\text{SrC}_2\text{O}_4$ ).

39. A lavagem de um precipitado tem por finalidade eliminar as impurezas adsorvidas a superfície do precipitado, por isso é essencial avaliar bem a utilização de água pura ou então uma solução cuja concentração em íons não afetará o precipitado. Admita um precipitado de oxalato de cálcio ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ), pesando 0,20g que será lavado com 200,0mL de água destilada. Qual a alternativa que corresponde a percentagem de massa perdida nessa lavagem com água destilada?

Dados:  $K_{ps}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2,5 \cdot 10^{-9}$ ; massas molares:  $\text{Ca} = 40\text{g/mol}$ ;  $\text{C} = 12\text{g/mol}$ ;  $\text{O} = 16\text{g/mol}$ . A alternativa correta é:

- a) 0,64%
- b) 0,50%
- c) 2,00%
- d) 0,08%
- e) 3,4 %

40. Na análise química qualitativa, uma das etapas de identificação da prata, caso haja dúvidas, é acrescentar-se água régia, recentemente preparada para dissolver a prata que provavelmente estará no resíduo negro resultante da reação com hidróxido de amônio.

Assinale a alternativa correta quanto à preparação da água régia.

- a) 3 partes de  $\text{HCl}$  (concentrado) + 1 parte de  $\text{HNO}_3$  (concentrado)
- b) 3 partes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (concentrado) + 1 parte de  $\text{HCl}$  (concentrado)
- c) 3 partes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (diluído) + 1 parte de  $\text{HCl}$  (concentrado)
- d) 3 partes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (concentrado) + 1 parte de  $\text{HNO}_3$  (diluído)
- e) 3 partes de  $\text{HCl}$  (diluído) + 1 parte de  $\text{HNO}_3$  (concentrado)