

**Leia estas instruções:**

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.
- 2 Este Caderno contém **vinte e sete** questões, sendo 25 de múltipla escolha e 2 discursivas, assim distribuídas: Discursivas, Conhecimentos Específicos → 01 a 20 e Educação Profissional → 21 a 25.
- 3 Se o Caderno contiver alguma imperfeição gráfica que impeça a leitura, comunique isso imediatamente ao Fiscal.
- 4 Cada questão de múltipla escolha, apresenta apenas uma resposta correta.
- 5 Os rascunhos e as marcações feitas neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
- 6 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
- 7 Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
- 8 Você dispõe de, no máximo, quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e preencher as Folhas de Respostas.
- 9 Use exclusivamente caneta esferográfica, confeccionada em material transparente, de tinta preta ou azul.
- 10 O preenchimento das Folhas de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
- 11 Retirando-se **antes de decorrerem duas horas do início da prova**, devolva, também, este Caderno; caso contrário, poderá levá-lo.
- 12 Antes de retirar-se **definitivamente** da sala, devolva ao Fiscal a Folha de Respostas.

Assinatura do Candidato: \_\_\_\_\_







## Questões Discursivas

ESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER RESPONDIDAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DISCURSIVAS, MANTENDO O MEMORIAL DE CÁLCULO, QUANDO FOR O CASO.

### Questão 1

Certa solução a 25°C apresenta  $FeSO_4$  a 0,1 mol/L e  $Hg_2(NO_3)_2$  a 0,1 mol/L. Com o intuito de separar os dois íons metálicos, precipitando um deles na forma de sulfeto, a solução é borbulhada com ácido sulfídrico até atingir e manter constante, pH igual a 5.

Dadas as constantes dos produtos de solubilidade  $K_{PS(FeS)} = 1,0 \times 10^{-19}$  e  $K_{PS(Hg_2S)} = 1 \times 10^{-45}$  e a equação  $pS = 23 - 2.pH$ , responda às questões propostas.

- Nas condições descritas, observa-se a formação de um precipitado. Qual a composição qualitativa desse precipitado? Justifique a sua resposta apresentando os devidos cálculos.
  - Em qual pH tem início a precipitação do  $FeS$ ? Justifique a sua resposta apresentando os devidos cálculos.
  - Indique a faixa de pH ideal à separação dos dois cátions metálicos. Justifique a sua resposta.
-



## Questão 2

Precipitados constituídos por partículas grandes são desejáveis nos procedimentos gravimétricos por serem fáceis de filtrar e de lavar visando à remoção de impurezas. Ao contrário, partículas coloidais individuais ( $10^{-7}$  a  $10^{-4}$  cm de diâmetro) podem ser coaguladas para gerar uma massa amorfa e, assim, decantar e, posteriormente, ser filtrada. A adsorção de íons em um sólido iônico é responsável pelo crescimento de cristais. Abaixo é representada uma partícula coloidal de  $AgCl$  crescendo em uma solução que contém excesso de íons  $Ag^+$ ,  $H^+$  e  $NO_3^-$ .

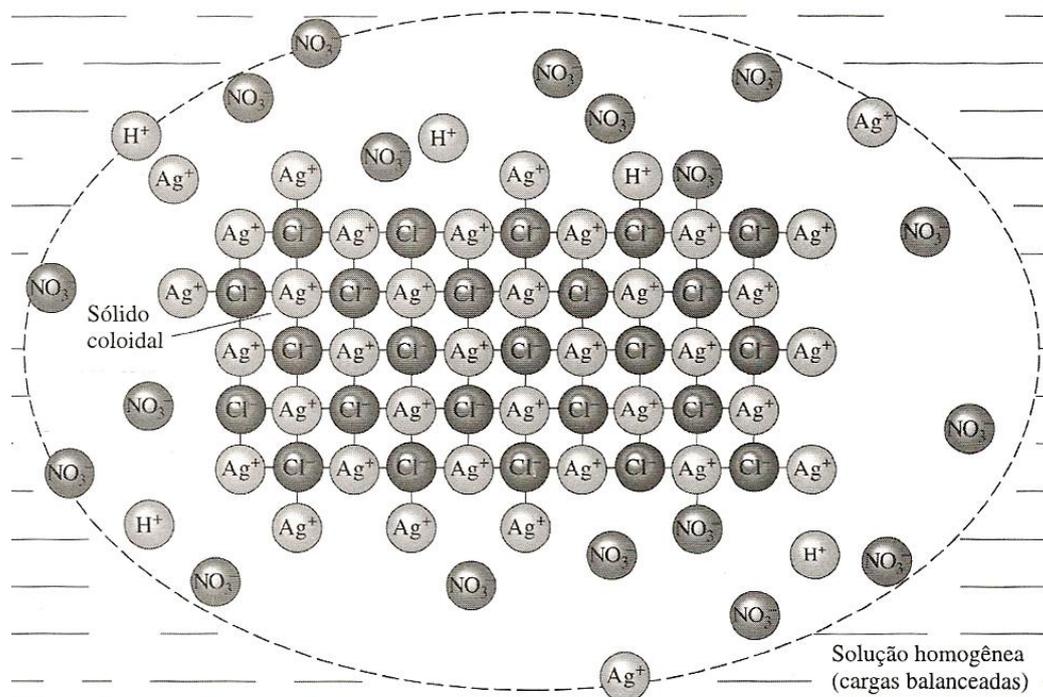


Figura 1 – Partícula coloidal

Fonte: SKOOG, Douglas A., et.al. **Fundamentos de Química Analítica**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008, p. 302.

Baseando-se na análise dessa partícula, responda às questões.

- Qual a carga global da partícula?
- Cite o íon principal e sua função na constituição da camada do contra-íon.
- Descreva a constituição da dupla camada elétrica responsável pela estabilidade da suspensão coloidal.







08. Acerca dos cátions do Grupo I (grupo da prata), são feitas as seguintes afirmações:

I	constituem esse grupo os íons $Pb^{2+}$ , $Hg^{2+}$ e $Ag^+$ .
II	todos os íons desse grupo formam precipitados quando em presença de solução de ácido clorídrico diluído.
III	os sulfatos dos cátions desse grupo são todos insolúveis.
IV	em meio neutro, o Chumbo (II) forma um precipitado preto, de $PbS$ , quando borbulhado gás sulfídrico na solução.

Considerando as assertivas, estão corretas as afirmações contidas nos itens

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

09. Sobre a identificação de ânions, é correto afirmar que

- A) a maioria dos carbonatos é solúvel em água, no entanto, os carbonatos de metais alcalinos são praticamente insolúveis.
- B) os sulfetos, quando solúveis, dão origem a soluções alcalinas devido à hidrólise do íon  $S_{(aq)}^{2-}$ , para formar  $HS_{(aq)}^-$  e  $H_2S$ .
- C) todos os nitritos são muito solúveis em água, nitratos e sulfatos são praticamente insolúveis, exceto o de sódio.
- D) os cianetos são venenosos, entretanto, na forma de  $HCN$  pode ser manipulado fora de capela sem oferecer risco à saúde humana.

10. Uma solução de ácido cianídrico  $0,500 \text{ mol.L}^{-1}$  é preparada em presença de outro eletrólito. Nessa solução, os coeficientes de atividade do hidrônio e do cianeto são, respectivamente,  $\gamma_{H_3O^+} = 0,85$  e  $\gamma_{CN^-} = 0,81$ . Sendo a constante de ionização, em termos de concentrações molares, do ácido cianídrico igual a  $K_a' = 9,8 \times 10^{-10}$ , a constante de ionização, em termos de atividade, do ácido cianídrico será

- A)  $K_a = 1,0 \times 10^{-11}$ .
- B)  $K_a = 1,4 \times 10^{-9}$ .
- C)  $K_a = 6,7 \times 10^{-10}$ .
- D)  $K_a = 9,3 \times 10^{-10}$ .

11. As determinações gravimétricas tradicionais tratam da transformação do elemento, íon ou radical, a ser determinado em um composto puro e estável, adequado para a pesagem direta ou que possa ser convertido em outra substância química.

Sobre o processo de quantificação, é correto afirmar que

- A) a massa do elemento, íon ou radical da substância original pode ser calculada a partir da fórmula do composto e das massas atômicas relativas de seus elementos.
- B) a massa do elemento, íon ou radical pode ser calculada diretamente a partir da capacidade de precipitação exclusivamente em compostos orgânicos.
- C) a massa do elemento, íon ou radical deve ser calculada a partir da constante dielétrica da substância.
- D) a massa do elemento, íon ou radical da substância original pode ser calculada diretamente a partir do coeficiente de solubilidade em água da substância.

12. Sobre os procedimentos gravimétricos, considere as seguintes afirmativas:

I	as determinações podem ser feitas com aparelhagem relativamente barata, sendo cadinhos de platina um dos itens mais caros;
II	consta de um método relativo, isto é, envolve uma medida direta, porém com necessidade de calibração;
III	se forem usadas balanças analíticas modernas, é possível obter alto grau de acurácia e precisão.

A opção em que todas as afirmativas estão corretas é

- A) I, II e III.                      C) I e II.  
 B) II e III.                         D) I e III.

13. Um dos procedimentos para se evitar problemas com a análise gravimétrica é reduzir a supersaturação. Para isso, é necessário que

- A) se faça a precipitação usando soluções heterogêneas.  
 B) a precipitação seja feita em condições que diminuam a solubilidade do precipitado.  
 C) geralmente a temperatura da solução seja mais elevada.  
 D) se agite manualmente a solução com um bastão de vidro.

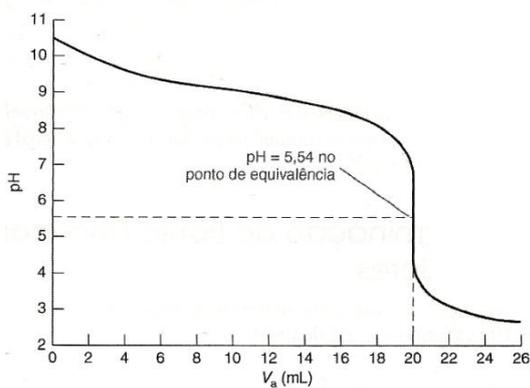
14. Na análise química, para cada tipo de titulação, é possível construir um gráfico que mostre como o pH varia com a adição do titulante. Com isso, podemos entender o que está ocorrendo durante a titulação e ser capazes de interpretar uma curva de titulação experimental.

Considerando o exposto, numa curva de titulação de uma base forte com um ácido forte verifica-se que

- A) antes de se atingir o ponto de equivalência, o ácido forte estará em excesso e será responsável pelo valor do pH.  
 B) no ponto de equivalência, teremos uma situação em que o pH é estabelecido pela reação representada por  $A^- + H_2O \xrightleftharpoons{K_b} HA + OH^-$ .  
 C) no ponto de equivalência, a quantidade de  $H^+$  é suficiente para reagir com todo o  $OH^-$ , formando  $H_2O$ . O pH sendo definido pela dissociação da água.  
 D) após o ponto de equivalência, o pH é definido pelo excesso de  $OH^-$  na solução.

15. No processo de titulação, antes que seja adicionada uma nova quantidade de titulante, existe um tempo de espera no titulador automático para que o valor de pH se estabilize, atingindo o ponto de equivalência do processo. A determinação do ponto de equivalência também poderá ser feita de forma simples e manual utilizando indicadores. Observe as informações contidas na tabela e na figura seguintes.

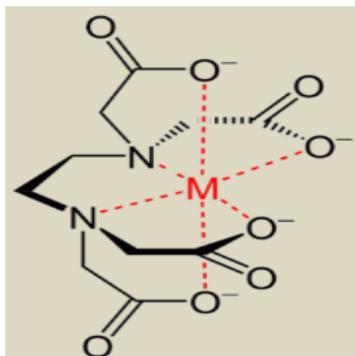
Indicador	Faixa de Viragem (pH)
Violeta de metila	0,0 – 1,6
Púrpura de cresol	1,2 – 2,8
Púrpura de bromocresol	5,2 – 6,8
Timolftaleína	8,3 – 10,5



De acordo com os dados apresentados, o indicador utilizado para a determinação do ponto de equivalência da titulação foi

- A) púrpura de bromocresol.
- B) púrpura de cresol.
- C) violeta de metila.
- D) timolftaleína.

16. O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), um composto muito usado em análise quantitativa, tem a seguinte fórmula estrutural:



Complexo metal-EDTA, sendo M, metal.

Sobre o EDTA, considere as seguintes afirmativas:

I	forma complexos instáveis com a maioria dos íons metálicos na proporção de 1:1;
II	sua principal aplicação prática é como agente complexante, sendo também utilizado em aditivos que impedem a oxidação de alimentos;
III	tem quatro grupos carboxila e dois grupos amina, capazes de atuar como bases de Lewis, o que faz do EDTA um "ligante hexadentado";
IV	em geral, podemos escrever a reação do ânion EDTA com um íon metálico M <sup>n+</sup> como $M^{n+} + Y^{4-} \rightleftharpoons MY^{(n-4)+}$ .

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas.

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

17. A reciclagem do alumínio tem um custo baixo. Isso aumenta a sua vida útil e a estabilidade do seu valor. Sendo elevada a quantidade de energia necessária para a sua obtenção, reduz sobremaneira o seu campo de aplicação, além das implicações ecológicas negativas no requisito dos subprodutos do processo de reciclagem, ou mesmo de produção do alumínio primário. A bauxita contém de 35% a 55% de óxido de alumínio, este mineral é extraído da natureza e através dele se obtém a Alumina (produto intermediário que leva à produção de Alumínio). A Alumina possui fórmula  $Al_2O_3$ . Um laboratório recebeu uma amostra a fim de determinar o teor de alumínio o qual poderia ser feita também por titulação com EDTA, portanto fez-se uma precipitação como uma base e calcinação a  $Al_2O_3$ .

Considerando as informações acima, é correto afirmar que a massa de alumínio na amostra que pesava 0,5000 g de precipitado calcinado era:

- A) 0,2650 g.  
B) 0,4000 g.  
C) 0,0100 g.  
D) 0,3500 g.
18. O cério é usado principalmente na forma de ligas para a produção de pedras de ignição de isqueiros e eletrodos de arco de grafite na indústria cinematográfica. O seu óxido é usado como catalisador em fornos autolimpantes e na indústria do petróleo. É um forte agente oxidante que transforma o íon Fe(II) em Fe(III). A reação de titulação é:  $Ce^{4+} + Fe^{2+} \rightarrow Ce^{3+} + Fe^{3+}$ . Essa reação forma uma mistura de  $Ce^{4+}$ ,  $Ce^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$  e  $Fe^{3+}$  num béquer.

Fazendo-se a titulação de 150 mL de  $Fe^{2+}$  (oxidado) 0,0300M com  $Ce^{4+}$  0,0600 M, o volume equivalente do oxidante, conforme a reação representada acima é

- A) 90 mL.  
B) 100 mL.  
C) 75 mL.  
D) 50 mL.

19. Analise as afirmativas referentes aos métodos titulométricos:

I	o ponto de equivalência em uma titulação é um ponto teórico alcançado quando a quantidade adicionada de titulante é quimicamente equivalente a quantidade de analito na amostra.
II	um titulante padrão é um reagente de concentração conhecida que é usado para se fazer uma análise volumétrica.
III	o padrão primário deve ter, como um dos requisitos, estabilidade à atmosfera.
IV	a diferença no volume ou massa entre o ponto de equivalência e o ponto final é denominada erro de titulação.

A opção em que todas as afirmativas estão corretas é

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

20. Quanto aos indicadores utilizados para titulações, é correto afirmar que

- A) o cromato de sódio pode ser um indicador para determinações argentométricas de íons cianeto por meio da reação com íons prata, formando um precipitado vermelho tijolo de  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  na região do ponto de equivalência.
- B) atualmente, o método de Mohr é utilizado em larga escala independentemente das espécies químicas utilizadas na análise.
- C) um indicador de adsorção, descrito inicialmente por K. Fajans, é um composto inorgânico que tende a ser adsorvido sobre a superfície de um sólido em uma titulação de precipitação.
- D) a aplicação mais importante do método de Volhard é na determinação direta de íons haletos.

## EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

21. A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, instituída pela Lei nº 11.892/2008, é formada por um conjunto de instituições de natureza jurídica de autarquia, detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. A esse respeito, analise as afirmativas abaixo.

I	A educação profissional, prevista pelo art. 39 da Lei 9.394/1996 e regida pelas diretrizes definidas pelo Conselho Nacional de Educação, é desenvolvida por meio de cursos e programas de formação continuada de trabalhadores, de educação profissional técnica de nível médio e de educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação.
II	A oferta de cursos e programas para a educação profissional observa duas premissas básicas: a estruturação em eixos mercadológicos, considerando os diversos setores da economia local e regional, e a articulação com as áreas profissionais, em função da empregabilidade e do empreendedorismo.
III	Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e <i>multicampi</i> , especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.
IV	Uma das finalidades dos Institutos Federais é qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino.
V	Em se tratando da articulação dos cursos técnicos de nível médio e o ensino médio, estão previstas, legalmente, as seguintes formas de ofertas específicas para o desenvolvimento dessa articulação: diversificada, integrada, concomitante, unificada e subsequente.

Assinale a opção em que todas as afirmativas estão corretas.

- A) III, IV e V.                      B) I, II e IV.                      C) II, III e V.                      D) I, III e IV.

22. A legislação educacional que estabelece as orientações curriculares para a educação profissional permitiu, entre outras medidas, a criação do Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, como uma política de inclusão.

Considerando as diretrizes nacionais vigentes, julgue, se falsos (com F) ou verdadeiros (com V), os fundamentos político-pedagógicos apresentados abaixo, norteadores da organização curricular para o cumprimento dessa política.

( )	A integração curricular, visando a qualificação social e profissional articulada à elevação da escolaridade, construída a partir de um processo democrático e participativo de discussão coletiva.
( )	A escola formadora de sujeitos, articulada a um projeto coletivo de emancipação humana.
( )	A valorização de procedimentos técnicos, visando a formação para o mercado de trabalho.
( )	A compreensão e a consideração dos tempos e dos espaços de formação dos sujeitos da aprendizagem.
( )	A escola vinculada à realidade dos sujeitos.
( )	A gestão democrática, em cooperação com os projetos de governo.
( )	O trabalho como princípio educativo.

Assinale a opção em que a sequência está correta.

- A) V, V, F, V, V, F e V.                      C) F, V, V, F, F, V e V.  
B) F, V, F, V, V, F e V.                      D) V, F, V, V, V, V e F.

23. A educação profissional tem uma dimensão social intrínseca que extrapola a simples preparação para uma ocupação específica no mundo do trabalho. Nesse sentido, torna-se imprescindível a implementação do currículo integrado. Este último traduz-se, fundamentalmente, num processo de

- A) articulação e contextualização das práticas educativas com as experiências dos docentes, orientado por uma postura *pluridisciplinar* relevante para a construção do conhecimento.
- B) socialização e difusão de conhecimentos científicos necessários à formação propedêutica, com base em conceitos e habilidades construídos por meio de atividades acadêmicas.
- C) articulação e diálogo constante com a realidade, em observância às características do conhecimento (científicas, históricas, econômicas e socioculturais), dos sujeitos e do meio em que o processo se desenvolve.
- D) uniformização das práticas pedagógicas, definida nos critérios de seleção e organização de conteúdos e de procedimentos avaliativos, a fim de assegurar o sucesso nos resultados da aprendizagem.

24. A aprendizagem é explicada por diferentes teorias cognitivas, tendo como referência os pressupostos da Psicologia Evolutiva e da Psicologia da Aprendizagem. A partir desse referencial, relacione cada abordagem teórica apresentada na primeira coluna ao seu respectivo processo de desenvolvimento da aprendizagem humana explicitado na segunda coluna.

1 - Behaviorismo	a( ) O desenvolvimento cognitivo é possibilitado pela interação do sujeito com o outro e com o grupo social, tendo como fator principal a linguagem, num processo de amadurecimento das funções mentais superiores.
2 - Sócio-histórica	b( ) O processo de aprendizagem humana ocorre por meio do desenvolvimento de estruturas cognitivas, que se modificam por meio da adaptação, envolvendo a assimilação e a acomodação, mediada pela equilibrção dos esquemas cognitivos.
3 - Inteligências múltiplas	c( ) A aprendizagem acontece pelo condicionamento do comportamento, por meio do processo de estímulo-resposta, dependendo das variáveis que se originam no ambiente.
4 - Epistemologia genética	d( ) Para que ocorra o desenvolvimento da aprendizagem humana, é preciso identificar as capacidades cognitivas mais evidentes do indivíduo, com o objetivo de explorá-las e desenvolvê-las.

Assinale a alternativa cuja relação da primeira coluna com a segunda está correta.

- A) 1a; 2b; 3c; 4d.
- B) 1c; 2a; 3d; 4b.
- C) 1b; 2c; 3a; 4d.
- D) 1d; 2b; 3c; 4a.

25. O educador precisa utilizar diversas estratégias didático-pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento da aprendizagem. Uma delas é estimular, no aluno, a metacognição, um processo que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de

- A) aprender a aprender, por meio da autorregulação, da tomada de consciência e do controle da própria aprendizagem, conhecendo os erros e os sucessos.
- B) representação da realidade, como suporte para aprender semelhanças e diferenças entre vários modelos cognitivos, possibilitando expor, contrastar, construir e redescrever os próprios modelos e os dos outros.
- C) assimilação dos conteúdos, por meio da análise de situações problemas, considerando o método dialético do pensamento.
- D) aprender conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, motivada por centros de interesses, em que a aquisição do conhecimento se dá para além da cooperação, da troca e do diálogo.