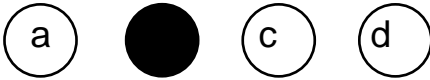


CIDADES DE BAGÉ E SANTANA DO LIVRAMENTO
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.


- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1. A variação da concentração de íons Ag^+ provocada pela adição, a 25°C , de um litro de uma solução $0,04\text{ M}$ de NaCl a um litro de uma solução aquosa saturada em AgCl , sendo que o K_{ps} do AgCl a 25°C é 1×10^{-10} , é aproximadamente igual a

- a) 2×10^{-10}
- b) 5×10^{-9}
- c) $2,5 \times 10^{-9}$
- d) 10×10^{-6}

2. O elemento químico magnésio (Mg) possui três isótopos, um com 12 nêutrons (abundância percentual de 79%), outro com 13 nêutrons (abundância percentual de 10%) e o terceiro com 14 n.

Com base nesses dados, a massa atômica do elemento magnésio é

- a) 24,7 u.
- b) 26,0 u.
- c) 24,3 u.
- d) 25,0 u.

3. Considere os pontos de ebulição, a 1 atm, de quatro diferentes compostos:

Composto 1: $-88,6^\circ\text{C}$

Composto 2: $-24,9^\circ\text{C}$

Composto 3: 21°C

Composto 4: $78,3^\circ\text{C}$

De acordo com esses valores, é possível prever que os compostos 1, 2, 3 e 4 são, respectivamente:

- a) etano, aldeído acético, éter dimetílico e etanol.
- b) éter dimetílico, etano, aldeído acético e etanol.
- c) éter dimetílico, etano, etanol e aldeído acético.
- d) etano, éter dimetílico, aldeído acético e etanol.

4. Na padronização de uma solução de KMnO_4 aproximadamente $0,1\text{ M}$, realizou-se as seguintes etapas:

I. pesagem de $0,2682\text{g}$ de oxalato de sódio, que foi dissolvido em água;

II. acidificação da solução do padrão primário com ácido sulfúrico;

III. titulação com gasto de $39,2\text{ mL}$ de KMnO_4 .



Qual é o fator de correção da concentração da solução padronizada?

- a) 0,255
- b) 0,510
- c) 0,979
- d) 1,021

5. Considerando as espécies NO_2^- , NO , ClONO_2 e CH_2O , qual dentre eles é um radical livre?

- a) NO_2^-
- b) NO
- c) ClONO_2
- d) CH_2O

6. Ao substituir o radical metil por um fenil no éter dimetílico, obteremos um composto com a fórmula molecular

- a) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$
- b) $\text{C}_7\text{H}_9\text{O}$
- c) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$
- d) $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{O}$

7. Considere os seguintes pares de compostos: HCl e NaCl ; éter dietílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$) e butanol ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$); CHI_3 e CHF_3 ; H_2O e CH_3OH .

Em cada um dos pares listados acima, o composto que apresenta maior ponto de fusão é o

- a) NaCl , éter dietílico, CHF_3 e H_2O
- b) HCl , butanol, CHI_3 e CH_3OH
- c) NaCl , butanol, CHI_3 e H_2O
- d) HCl , éter dietílico, CHF_3 e CH_3OH

8. Na formação de óxidos iônicos ocorre a transferência aparente dos elétrons de valência do Metal (M) para o oxigênio (O).

As fórmulas moleculares dos óxidos de metais do grupo 1 e 2 da tabela periódica são, respectivamente:

- a) MO e MO
- b) M_2O e MO
- c) MO_2 e MO_2
- d) M_2O e M_2O

9. Quando o benzeno reage com o Br_2 em presença de FeBr_3 , temos uma reação de

- a) substituição eletrofílica.
- b) adição nucleofílica.
- c) adição eletrofílica.
- d) substituição nucleofílica.

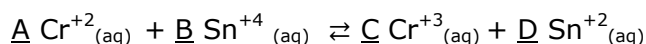
10. A molécula BF_3 (trifluoreto de boro) e os íons sulfito (SO_3^{2-}) e clorito (ClO_2^-) apresentam, respectivamente, geometria molecular

- a) piramidal, piramidal, angular.
- b) piramidal, trigonal plana, linear.
- c) trigonal plana, trigonal plana, linear.
- d) trigonal plana, piramidal, angular.

11. O número de compostos monoclorados que possuem carbono assimétrico e foram obtidos na reação de substituição entre o 2,4 - dimetil-pentano e o gás cloro é igual a

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

12. Analise a reação química abaixo.



Qual é a soma dos coeficientes (representados pelas letras A, B, C e D) que deixam a reação balanceada, o agente redutor e o agente oxidante, respectivamente?

- a) 4; Cr^{+2} e Sn^{+4}
- b) 6; Cr^{+2} e Sn^{+4}
- c) 4; Sn^{+4} e Cr^{+2}
- d) 6; Sn^{+4} e Cr^{+2}

13. O elemento químico cuja configuração eletrônica, na ordem crescente de energia, finda em $4s^2 3d^2$ encontra-se localizado no grupo

- a) 4 e 4º período.
- b) 3 e 2º período.
- c) 3 e 4º período.
- d) 4 e 3º período.

14. Foram colocados para reagir 5,77g de fósforo branco e 5,77g de oxigênio. A primeira reação que ocorre é a formação de óxido de fósforo III (P_4O_6): $\text{P}_{4(s)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{6(s)}$. Pressupondo que o reagente limitante é suficiente, a reação prossegue com formação de óxido de fósforo V (P_4O_{10}).

O reagente em excesso e a quantidade de massa de óxido de fósforo V produzida são, respectivamente,

- a) 1,3 g e 1,68 g.
- b) 1,3 g e 5,77 g.
- c) 4,47 g e 10,24 g.
- d) 4,47g e 5,77 g.

15. Analise os pares de ácidos:

HF e HCl,

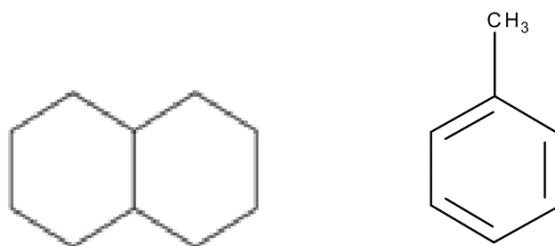
H_3PO_4 e H_3PO_3 ,

H_2SO_3 e HClO_3 .

O ácido mais forte de cada par e a classificação do sal que irá formar ao reagir com um mol de hidróxido de sódio, respectivamente, são

- a) HF- sal simples, H_3PO_4 - hidrogenossal, H_2SO_3 - hidrogenossal
- b) HCl-sal simples, H_3PO_4 - hidrogenossal, HClO_3 - sal simples
- c) HCl- sal simples, H_3PO_4 - hidrogenossal, H_2SO_3 - hidrogenossal
- d) HF- sal simples, H_3PO_4 - hidrogenossal, HClO_3 - sal simples

16. Considere as estruturas moleculares da decalina e do tolueno, representadas pelas fórmulas abaixo:



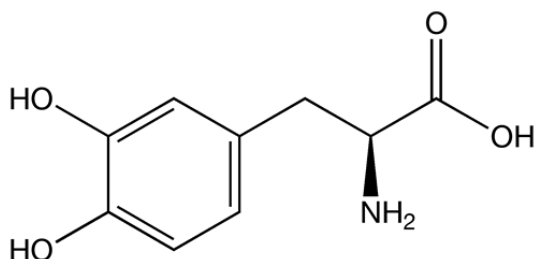
Substituindo, em ambas as moléculas, um átomo de hidrogênio por um grupo hidroxila (OH), obtém-se dois compostos que pertencem, respectivamente, às funções

- álcool com o grupo OH, ligado a qualquer um dos átomos de carbono, e fenol com H, ligado a carbono sp^2 .
- fenol com o grupo OH, ligado a qualquer um dos átomos de carbono, e álcool com H, ligado a carbono sp^2 .
- álcool em ambos os casos com os grupos OH, ligados a carbonos sp^2 .
- fenol em ambos os casos com os grupos OH, ligados a carbonos sp^2 .

17. Em uma proveta, foi colocado 0,05 litros de mercúrio. Considerando, a 25°C , a densidade do mercúrio igual a $13,534\text{g/cm}^3$, a quantidade de mercúrio, em mol, na proveta, é aproximadamente igual a

- 0,0034 mol.
- 0,29 mol.
- 3,37 mol.
- 676,5 mol.

18. O medicamento anti-hipertensivo metildopa possui a seguinte fórmula estrutural:



Em relação à metildopa, é correto afirmar que é uma função mista formada por

- fenol, ácido carboxílico e amina primária.
- fenol, ácido carboxílico e amina secundária.
- álcool, ácido carboxílico e amina secundária.
- poliálcool, ácido carboxílico e amina primária.

19. O suco de laranja concentrado da marca X contém 10 mg de vitamina C por 25 mL. Para ser consumido, deve ser diluído com água até que seu volume seja 8 vezes maior que o inicial. Por outro lado, o suco em pó da marca Y é vendido em envelopes de 45 g, contendo 75 mg de vitamina C, devendo cada envelope ser dissolvido em 1 litro de água.

Considerando o preparo de 200 mL de cada um, quantas vezes um suco é mais concentrado que o outro?

- a) 0,7
- b) 1,5
- c) 3,3
- d) 5,3

20. Dados os elementos 1 (Z=16), 2 (Z=31), 3 (Z=37) e 4 (Z=20), qual apresenta maior energia de ionização?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

21. A dispersão ou o ato de esparramar a luz incidente pelas partículas coloidais possibilitando a visualização do trajeto da luz é um fenômeno que está relacionado com

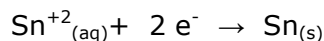
- a) a diálise.
- b) a eletroforese.
- c) o movimento browniano.
- d) o efeito Tyndall.

22. Uma amostra de 1,5 mol de PCl_5 é colocada dentro de um recipiente de 500 ml e aquecida até 523 K. O valor de K_c , para a decomposição do PCl_5 a 523 K na reação $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$, é 1,80.

Qual é a porcentagem aproximadamente de decomposição do PCl_5 nessa temperatura?

- a) 32,4%
- b) 46,7%
- c) 53,3%
- d) 67,6%

23. A folha de flandres ou simplesmente flandre é um material laminado estanhado composto por ferro e aço de baixo teor de carbono revestido com estanho. Geralmente é utilizado na fabricação de latas para acondicionamento de certos alimentos e de óleos. A aplicação da camada de estanho se dá por meio de um processo de eletrodeposição, representado pela seguinte equação:



Admitindo que, em uma lata, exista $2,5 \times 10^{-3}$ g de estanho e que se empregue uma corrente elétrica de 0,1A, o tempo necessário para a eletrodeposição será cerca de

- a) 20,3 s.
- b) 24,1 s.
- c) 34,1 s.
- d) 40,5 s.

24. Na decomposição de 8,4 g de um composto inorgânico X, ocorre a liberação de 4,4 g de um gás, cujo volume medido em CNTP é igual a 2,24 L, e formação de um monóxido metálico, que contém 40 % em massa de oxigênio.

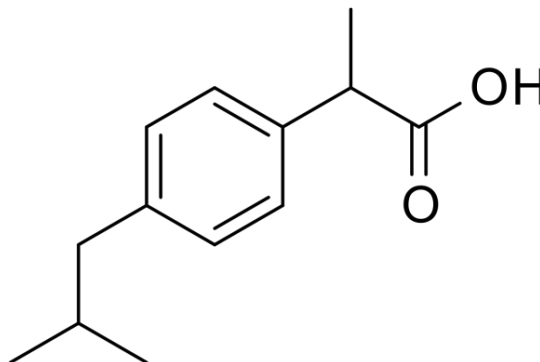
O metal contido no composto X é o

- a) Fe.
- b) Mg.
- c) Ca.
- d) Ba.

25. O ibuprofeno, um fármaco do grupo dos anti-inflamatórios não esteroides, que funciona como analgésico e antipirético, possui a seguinte fórmula estrutural conforme representado na figura ao lado.

Em relação a esse composto, de fórmula estrutural representada, afirma-se que

- a) contém carbono assimétrico vizinho ao grupo -COOH.
- b) apresenta cadeia carbônica heterogênea.
- c) possui grupo funcional relativo à função cetona.
- d) possui dois isômeros opticamente ativos, ambos com o desvio da luz polarizada de mesma intensidade e direção.



26. A decomposição do peróxido de hidrogênio em água e gás oxigênio segue uma cinética de primeira ordem, com respeito ao H_2O_2 , e tem $k = 0,0410 \text{ min}^{-1}$.

O tempo necessário para que a concentração de peróxido chegue a um quarto da inicial é cerca de

- a) 8,5 min.
- b) 17 min.
- c) 34 min.
- d) 68 min.

27. Considere os átomos de Zn e Cu e o íon Fe^{+2} . Os orbitais dos elétrons de valência são, respectivamente,

- a) 4s, 3d e 3d.
- b) 3d em todos os casos.
- c) 4s em todos os casos.
- d) 4s, 4s e 3d.

28. Em uma estante, estão dispostas 4 garrafas térmicas que apresentam o seguinte conteúdo:

Garrafa 1 – 100 g de água líquida e 100 g de gelo picado

Garrafa 2 – 40 g de água líquida e 160 g de gelo

Garrafa 3 – 140 g de solução aquosa 0,5 M de sacarose e 60 g de gelo picado

Garrafa 4 – 140 g de solução aquosa 0,5 M de NaCl e 60 g de gelo picado

Considerando que o conteúdo de cada garrafa está em equilíbrio térmico, ou seja, a temperatura do líquido é igual à do sólido, a garrafa que apresenta a menor temperatura interna é a

- 1
- 2
- 3
- 4

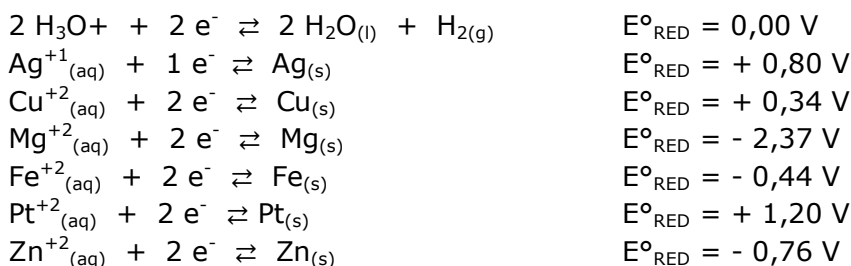
29. Para garantir um bom resultado na análise cuja amostra seja líquida, é necessário ter cuidado com o seu manuseio tomando precauções, tais como:

- evitar manter abertos os frascos que contêm a amostra, não tocar na amostra e agitar a amostra antes de retirar a alíquota a ser analisada.
- evitar manter abertos os frascos que contêm a amostra, não tocar na amostra e não agitar a amostra antes de retirar a alíquota a ser analisada.
- manter abertos os frascos que contêm a amostra, agitar a amostra antes de retirar a alíquota a ser analisada e neutralizar a alíquota.
- manter abertos os frascos que contêm a amostra e não agitar a amostra antes de retirar a alíquota a ser analisada.

30. Estão dispostos em um laboratório os metais I, II, III e IV. Cada um encontra-se num recipiente e apresentam as seguintes características:

- O metal III ao ser colocado em contato com as outras soluções (I, II e IV) gera cada cátion na sua forma metálica (reduzida).
- O metal IV reduz o íon II^{+n} formando o metal II e o íon IV^{+x} .
- Somente os metais I e III são corroídos por solução aquosa de HCl 1 M liberando $H_2(g)$.

São dadas as seguintes semireações de redução e os respectivos potenciais:



Avaliando todas as informações acima, os metais I, II, III e IV são, respectivamente, os elementos

- Zn, Ag, Mg e Cu.
- Ag, Cu, Mg e Zn.
- Zn, Cu, Fe e Ag.
- Ag, Fe, Pt e Zn.

31. Estão presentes sobre a bancada de um laboratório 4 béqueres. Cada um deles contém uma solução aquosa de misturas conforme descritas abaixo:

Béquer I: Acetato de sódio 0,1 M + Cloreto de sódio 0,1 M

Béquer II: Ácido acético 0,1 M + Acetato de sódio 0,1 M

Béquer III: Ácido acético 0,1 M + Cloreto de sódio 0,1 M

Béquer IV: Ácido acético 0,1 M + Hidróxido de amônio 0,1 M

Sabendo que a constante de dissociação do ácido acético em água a 25°C é de $1,8 \times 10^{-5}$, que a constante de dissociação do hidróxido de amônio em água a 25°C é de $1,8 \times 10^{-5}$ e considerando que estão todos a uma mesma temperatura, a ordem decrescente de pH segue a seguinte sequência dos béqueres:

- I, IV, II e III.
- IV, I, II e III.
- III, II, IV e I.
- II, III, IV e I.

32. Dados os íons Rb^{+1} , Be^{+2} , Sr^{+2} e Li^{+1} , o maior poder de polarização está em

- Sr^{+2}
- Rb^{+1}
- Be^{+2}
- Li^{+1}

33. Determinados métodos de análise volumétrica utilizam-se de indicadores específicos para designar o ponto final de uma titulação. Alguns métodos e indicadores estão descritos na tabela abaixo:

| Métodos | Indicadores |
|-------------------------------|----------------------------------|
| I – Argentometria – Mohr | A – Negro de Eriocromo T |
| II – Argentometria – Fajans | B – Cromato de potássio |
| III – Argentometria – Volhard | C – Solução de íons ferro |
| IV – Dicromatometria | D – Ácido Difenilaminassulfônico |
| V – Complexometria do EDTA | E – Fluoresceína |

A associação correta do método e o indicador a ser empregado é

- I.E - II.D - III.A - IV. B - V. D
- I.B - II.E - III.C - IV. D - V. A
- I.D - II.B - III.A - IV. E - V. D
- I.B - II.C - III.E - IV. D - V. A

34. Um composto de massa molar igual a 330 g/mol foi dissolvido em um balão volumétrico de 5 mL. Desse balão, retirou-se uma alíquota de 1 mL, a qual foi transferida para um outro balão volumétrico de 10 mL, que teve seu volume completado com água deionizada. Uma porção dessa solução foi colocada em uma cubeta de 1 cm de caminho ótico e apresentou uma absorvância de 0,427 a 340 nm.

Sabendo que a absortividade molar para esse composto a 340 nm é igual a $6130 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, a massa em mg do reagente usada para preparar a solução inicial de 5 mL foi cerca de

- a) 1,1 mg.
- b) 3,5 mg.
- c) 5,7 mg.
- d) 11,4 mg.

35. Muitos complexos e compostos de coordenação existem como isômeros apresentando diferentes propriedades físicas e químicas. O par formado pelos compostos brometo de pentaaminaclorocromo (II) e cloreto de pentaaminabromocromo (II) é um exemplo de isomeria de

- a) ligação.
- b) ionização.
- c) hidratação.
- d) coordenação.

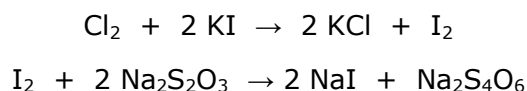
36. Antes de transferir uma solução de permanganato de potássio para o seu recipiente definitivo, deve-se lavar o recipiente

- a) apenas com água destilada.
- b) somente com a própria solução.
- c) com água destilada e, após, secar.
- d) com água destilada e, após, com a própria solução.

37. As espécies Ne , F^- , Na^+ , O^{2-} e Mg^{2+} são isoeletrônicas. A ordem crescente de raio atômico é

- a) $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{Ne} < \text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- b) $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Ne} < \text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+}$
- c) $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-} < \text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{Ne}$
- d) $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Na}^+ < \text{Ne}$

38. Na determinação de cloro ativo em uma amostra velha de água sanitária, foram colocados 50 mL dessa amostra em um balão volumétrico de 250 mL completando-se o volume com água destilada. Dessa diluição, foram transferidos 25 mL para o erlenmeyer que, ao serem titulados, gastaram 8,5 mL de uma solução 0,055 M de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, segundo as reações abaixo:



Nessa reação, o teor (em porcentagem m/v) de cloro ativo encontrado foi de

- a) 0,033%
- b) 0,066%
- c) 0,33%
- d) 0,66%

39. Dentre as diferentes reações dos compostos orgânicos, estão as de oxidação, que dependendo dos reagentes empregados podem apresentar diversos produtos. Observe as seguintes afirmativas sobre reações de oxidação:

- I. A oxidação branda do propeno produz o composto propan-1,2-diol.
- II. A ozonólise do 3-metil-pent-2-eno gera etanal, butan-2-ona e peróxido de hidrogênio.
- III. A oxidação enérgica do 2-metil-propeno forma acetona, gás carbônico e água.

Estão corretas as afirmativas

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

40. Ao combinar um elemento bivalente X com um outro elemento Y monovalente mais eletronegativo, teremos um composto com a seguinte fórmula molecular:

- a) XY
- b) XY₂
- c) X₃Y
- d) X₂Y

