

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, assinie 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.  

a         c     d
- 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  $\text{Ag}^+$  provocada pela adição, a  $25^\circ\text{C}$ , de um litro de uma solução  $0,04\text{ M}$  de  $\text{NaCl}$  a um litro de uma solução aquosa saturada em  $\text{AgCl}$ , sendo que o  $K_{\text{ps}}$  do  $\text{AgCl}$  a  $25^\circ\text{C}$  é  $1 \times 10^{-10}$ , é aproximadamente igual a

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

2. O elemento químico magnésio ( $\text{Mg}$ ) 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:  $21^\circ\text{C}$

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  $\text{KMnO}_4$  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  $\text{KMnO}_4$ .



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  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{ClONO}_2$  e  $\text{CH}_2\text{O}$ , qual dentre eles é um radical livre?

- a)  $\text{NO}_2^-$
- b)  $\text{NO}$
- c)  $\text{ClONO}_2$
- d)  $\text{CH}_2\text{O}$

**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:  $\text{HCl}$  e  $\text{NaCl}$ ; éter dietílico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ ) e butanol ( $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ );  $\text{CHI}_3$  e  $\text{CHF}_3$ ;  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

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

- a)  $\text{NaCl}$ , éter dietílico,  $\text{CHF}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{HCl}$ , butanol,  $\text{CHI}_3$  e  $\text{CH}_3\text{OH}$
- c)  $\text{NaCl}$ , butanol,  $\text{CHI}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{HCl}$ , éter dietílico,  $\text{CHF}_3$  e  $\text{CH}_3\text{OH}$

**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)  $\text{MO}$  e  $\text{MO}$
- b)  $\text{M}_2\text{O}$  e  $\text{MO}$
- c)  $\text{MO}_2$  e  $\text{MO}_2$
- d)  $\text{M}_2\text{O}$  e  $\text{M}_2\text{O}$

**9.** Quando o benzeno reage com o  $\text{Br}_2$  em presença de  $\text{FeBr}_3$ , temos uma reação de

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

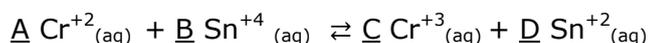
**10.** A molécula  $\text{BF}_3$  (trifluoreto de boro) e os íons sulfito ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) e clorito ( $\text{ClO}_2^-$ ) apresentam, respectivamente, geometria molecular

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

**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 ( $\text{P}_4\text{O}_6$ ):  $\text{P}_{4(s)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{6(s)}$ . Pressupondo que o reagente limitante é suficiente, a reação prossegue com formação de óxido de fósforo V ( $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ).

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,

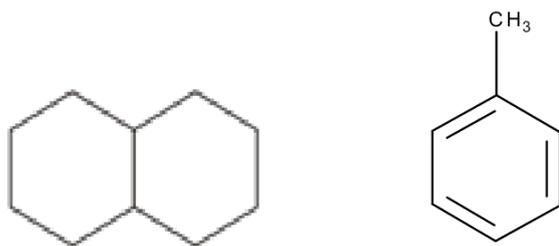
$\text{H}_3\text{PO}_4$  e  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,

$\text{H}_2\text{SO}_3$  e  $\text{HClO}_3$ .

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,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - hidrogenossal,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  - hidrogenossal
- b) HCl-sal simples,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - hidrogenossal,  $\text{HClO}_3$  - sal simples
- c) HCl- sal simples,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - hidrogenossal,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  - hidrogenossal
- d) HF- sal simples,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - hidrogenossal,  $\text{HClO}_3$  - sal simples

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



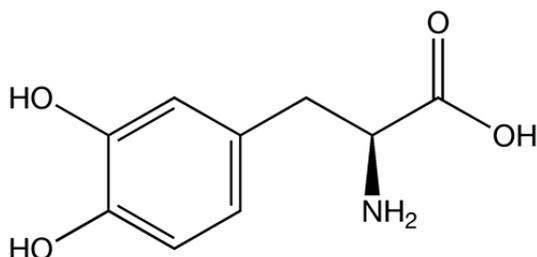
Substituindo, em ambas as moléculas, um átomo de hidrogênio por um grupo hidroxila (OH), obtém-se dois compostos que pertencem, respectivamente, às funções

- 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  $25^\circ\text{C}$ , 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

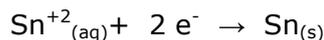
- a) a diálise.
- b) a eletroforese.
- c) o movimento browniano.
- d) o efeito Tyndall.

**22.** Uma amostra de 1,5 mol de  $\text{PCl}_5$  é colocada dentro de um recipiente de 500 ml e aquecida até 523 K. O valor de  $K_c$ , para a decomposição do  $\text{PCl}_5$  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  $\text{PCl}_5$  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.

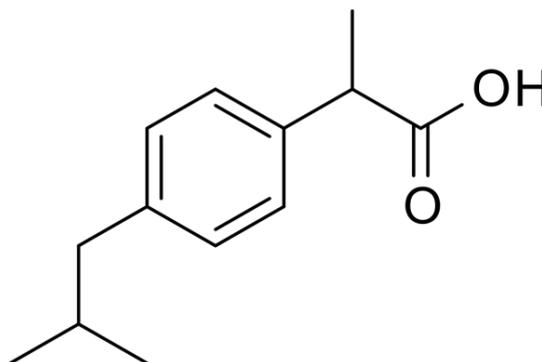
O metal contido no composto X é o

- 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

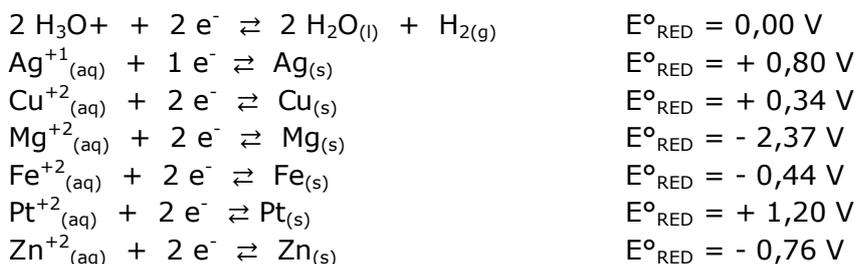
**29.** Para garantir um bom resultado na análise cuja amostra seja líquida, é necessário ter cuidado com o seu manuseio tomando precauções, tais como:

- 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  $\text{Rb}^{+1}$ ,  $\text{Be}^{+2}$ ,  $\text{Sr}^{+2}$  e  $\text{Li}^{+1}$ , o maior poder de polarização está em

- $\text{Sr}^{+2}$
- $\text{Rb}^{+1}$
- $\text{Be}^{+2}$
- $\text{Li}^{+1}$

**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.

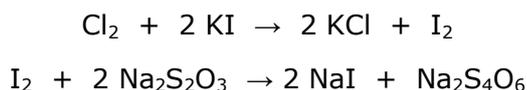
**36.** Antes de transferir uma solução de permanganato de potássio para o seu recipiente definitivo, deve-se lavar o recipiente

- 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<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, O<sup>-2</sup> e Mg<sup>+2</sup> 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 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 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) XY<sub>2</sub>
- c) X<sub>3</sub>Y
- d) X<sub>2</sub>Y

