

# VESTIBULAR



## Inverno 2011

### Prova 3 – Química

#### QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:  
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

#### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Provas antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, confira se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta correta será a soma dos números associados às proposições verdadeiras. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas constante nesta prova e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.
- Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Respostas e o Rascunho para Anotação das Respostas.

09	13
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Corte na linha pontilhada.

#### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2011

Nº DE ORDEM:

NOME:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	



UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

### GABARITO 3

# QUÍMICA

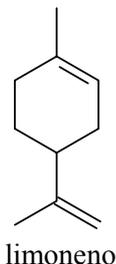
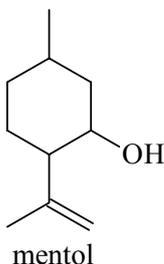
## Questão 01

Assinale o que for **correto**.

- 01) Carbono, hidrogênio e oxigênio são os principais constituintes dos compostos inorgânicos.
- 02) A hibridização é um modelo utilizado para explicar a quantidade de ligações formadas somente para o átomo de carbono.
- 04) No estado fundamental, o átomo de carbono possui dois elétrons desemparelhados nos orbitais  $p$ .
- 08) Na molécula do ácido cianídrico, o carbono efetua duas ligações sigma e duas ligações pi.
- 16) O átomo de carbono pode formar compostos moleculares e iônicos.

## Questão 02

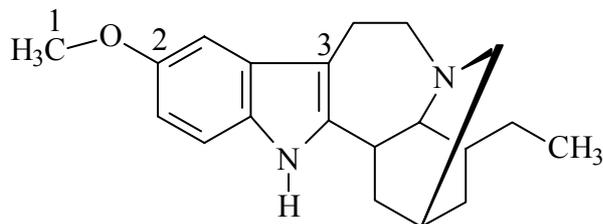
Mentol e limoneno são duas substâncias de origem vegetal, cujas estruturas estão representadas a seguir. Sobre essas moléculas, assinale o que for **correto**.



- 01) O limoneno é um composto aromático.
- 02) O limoneno apresenta fórmula molecular  $C_{10}H_{16}$ .
- 04) O mentol possui cadeia carbônica, saturada, mista e heterogênea.
- 08) O limoneno apresenta dois carbonos quaternários.
- 16) Moléculas de mentol podem formar ligações de hidrogênio entre si e com a água.

## Questão 03

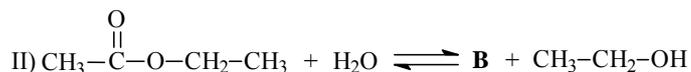
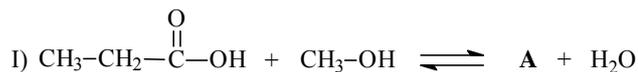
A ibogaína (representada a seguir) está sendo testada em alguns países no tratamento contra a dependência química. Sobre essa substância, assinale o que for **correto**.



- 01) A molécula da ibogaína tem 8 elétrons em ligações  $\pi$  e 8 elétrons não ligantes.
- 02) Os carbonos assinalados como 1, 2 e 3 possuem hibridização  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ , respectivamente.
- 04) A molécula da ibogaína possui os grupos funcionais éster e amina.
- 08) A molécula da ibogaína apresenta carbonos quirais em sua estrutura.
- 16) A molécula da ibogaína possui somente sete átomos de hidrogênio.

**Questão 04**

Considere as reações I e II e assinale o que for **correto**.

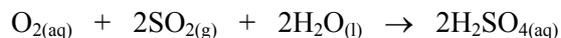


- 01) O composto **A** é o acetato de metila.  
 02) O composto **B** é um ácido carboxílico.  
 04) Os compostos **A** e **B** são isômeros de função.  
 08) Com a adição de água na reação I, o equilíbrio é deslocado para a direita.  
 16) A reação entre ácido acético e etanol resulta no composto **A**.

**Questão 05**

Considere a presença da Química no cotidiano e assinale o que for **correto**.

- 01) O descarte indevido de lâmpadas fluorescentes é um risco para o meio ambiente e para a saúde humana devido à radiação emitida pelas substâncias presentes nessas lâmpadas.  
 02) A incineração é uma alternativa totalmente limpa ao tratamento do lixo, pois destrói o material orgânico e não gera nenhum outro tipo de contaminante.  
 04) O alumínio é um metal muito utilizado na fabricação de utensílios domésticos, janelas e latas por ser um excelente condutor térmico, ter baixa densidade e possuir excelente resistência à corrosão.  
 08) Por ser um polímero de adição, os materiais produzidos com polietileno tereftalato não podem ser reciclados.  
 16) A ocorrência da reação química descrita a seguir tem como consequência a diminuição do pH da água da chuva.



**Questão 06**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Estereoisômeros são compostos que apresentam a mesma fórmula molecular, porém diferentes arranjos espaciais.  
 02) O composto 1-cloro-2-metilciclopentano apresenta isomeria geométrica.  
 04) Os compostos propanal e propanona são isômeros de função.  
 08) A conversão do *trans*-but-2-eno em *cis*-but-2-eno ocorre espontaneamente à temperatura ambiente.  
 16) O alcano, de menor massa molar, que pode se apresentar como dois isômeros opticamente ativos, tem fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

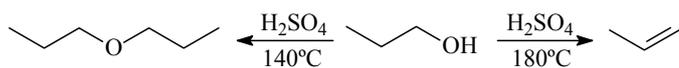
**Questão 07**

Assinale o que for **correto**.

- 01) O hexan-1-ol, por ser um composto polar, é totalmente solúvel em água.  
 02) A reação entre ácido butanoico e hidróxido de sódio produz um composto iônico.  
 04) Os ácidos carboxílicos e as cetonas de massa molar aproximada têm pontos de ebulição semelhantes porque ambos apresentam átomo de oxigênio em sua estrutura.  
 08) O ponto de ebulição da propilamina é  $47,8^\circ\text{C}$  e da trimetilamina é  $2,9^\circ\text{C}$ . Essa diferença deve-se ao fato de que esses compostos apresentam diferentes basicidades.  
 16) As interações intermoleculares existentes nas moléculas de metilbutano são do tipo forças de van der Waals.

**Questão 08**

Considere o esquema a seguir e assinale o que for **correto**.



- 01) O propeno e o éter dipropílico foram obtidos, respectivamente, por reações de eliminação e substituição.
- 02) Os álcoois possuem caráter ácido mais forte que os fenóis, isto é, têm maior facilidade de se ionizar em solução aquosa.
- 04) Na síntese do éter, ocorre uma desidratação intermolecular e, na síntese do alceno, uma desidratação intramolecular.
- 08) Se o metanol fosse colocado para reagir nas mesmas condições apresentadas no esquema acima, seria obtido um único produto de desidratação.
- 16) É possível obter um éster a partir de uma reação de oxidação do éter dipropílico.

**Questão 09**

A seguir, encontram-se alguns dados sobre propriedades de três materiais diferentes que possuem o mesmo volume a 20° C.

Material	Massa (g)	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
A	115	80	218
B	0,13	-219	-183
C	80	-39 a -32	105 a 112

A esse respeito, assinale o que for **correto**.

- 01) Fusão e vaporização são transformações físicas endotérmicas.
- 02) Se o material A não for solúvel em C, então ele deverá flutuar se for adicionado a um recipiente contendo o material C, ambos a 20° C.
- 04) Os materiais B e C são substâncias puras.
- 08) Apenas o material C está no estado líquido a 20° C.
- 16) Os materiais A e B podem ser variedades alotrópicas.

**Questão 10**

Considere as seguintes afirmações em relação ao Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e assinale o que for **correto**.

- 01) 106 g de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> contém 6,0 x 10<sup>23</sup> átomos de carbono.
- 02) O Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> apresenta a seguinte composição centesimal: 43,4% de Na, 11,3% de C e 45,3% de O.
- 04) A partir de 310 g de H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e 400 g de NaOH, podem ser obtidos 5 mols de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- 08) 10 mols de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> contêm 30 átomos de oxigênio.
- 16) O Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> é um composto anfiprótico, pois pode assumir comportamento de ácido ou de base, dependendo do meio.

**Questão 11**

Considere todos os gases descritos abaixo como gases ideais e assinale o que for **correto** (Dados  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ).

- 01) O volume ocupado por 100 mols de  $\text{O}_{2(g)}$  quando comprimido a 100 atm à 25 °C é de, aproximadamente, 24,5 litros.
- 02) Nas CNTP, um gás de massa molar igual a 75 g/mol possui densidade aproximadamente igual a 30 gramas por litro.
- 04) Em 30 litros de uma mistura gasosa contendo 19 g de  $\text{F}_2$  e 8 g de  $\text{O}_2$  a 27 °C, a pressão parcial do  $\text{O}_2$  é menor do que a pressão parcial do  $\text{F}_2$ .
- 08) As forças de atração e repulsão entre as moléculas gasosas são desprezíveis.
- 16) Nas mesmas condições experimentais, o gás amônia se difunde mais rapidamente do que o gás cloro.

**Questão 12**

Assinale o que for **correto**.

- 01) De acordo com Thomson, os átomos eram semelhantes a bolas de bilhar. Mais tarde, também na tentativa de elucidar o átomo, Rutherford descobriu a radioatividade.
- 02) Um elétron identificado com os números quânticos principal e magnético iguais a 4 e -1, respectivamente, pode ser um dos elétrons de valência do cálcio.
- 04) Quando dois orbitais atômicos p se aproximam paralelamente, tem-se a formação de uma ligação  $\pi$  ( $\pi$ ) ou de um orbital molecular do tipo  $\pi$  ( $\pi$ ).
- 08) O sódio possui maior caráter metálico do que o céscio.
- 16) A hibridização na molécula de  $\text{BF}_3$  é do tipo  $sp^2$  e sua geometria é trigonal plana.

**Questão 13**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Enquanto a definição de Arrhenius para ácido e base adapta-se somente em meio aquoso, a de Brønsted e Lowry estende-se para qualquer meio.
- 02) Em solução aquosa ácida, enquanto Arrhenius sugere a existência de um próton  $\text{H}^+_{(aq)}$ , Brønsted e Lowry sugerem que esse próton esteja ligado a uma molécula de água, formando o íon  $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ .
- 04) O ácido sulfúrico é um líquido incolor, um pouco viscoso e é um poderoso agente desidratante.
- 08) O hidróxido de magnésio é uma dibase usada comercialmente para a produção de leite de magnésia (laxante e antiácido estomacal).
- 16) O calcáreo entra em efervescência, quando colocado em uma solução ácida, porque a reação entre ele e o ácido libera  $\text{CaO}$  gasoso.

**Questão 14**

Assinale o que for **correto**.

- 01) A reação  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  pode ser considerada uma reação de síntese e também uma reação de oxirredução.
- 02) A reação entre flúor gasoso e cloreto de sódio aquoso formando fluoreto de sódio aquoso e cloro gasoso pode ser considerada uma reação de deslocamento e também uma reação de oxirredução.
- 04) Na reação de 100 gramas de hidrogênio gasoso com 60 mols de sódio metálico, tem-se a formação de 2440 gramas de hidreto de sódio.
- 08) Na reação  $\underline{a}\text{NaOH} + \underline{b}\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \underline{c}\text{NaCl} + \underline{d}\text{NaClO}_3 + \underline{e}\text{H}_2\text{O}$ , o  $\text{Cl}_2$  sofre oxidação e redução.
- 16) Na reação  $\underline{a}\text{NaOH} + \underline{b}\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \underline{c}\text{NaCl} + \underline{d}\text{NaClO}_3 + \underline{e}\text{H}_2\text{O}$ , o somatório dos coeficientes estequiométricos a, b, c, d e e, em menores números inteiros, é 17.

**Questão 15**

Assinale o que for **correto**, considerando as reações nas CNTP.

- 01) Na reação  $\text{F}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(g)}$   $\Delta H = -269\text{kJ/mol HF}_{(g)}$ , o somatório das entalpias dos reagentes é igual a  $+269\text{kJ/mol}$ .
- 02) Dada a reação  $2\text{Na}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$   $\Delta H = +824\text{ kJ}$ , pode-se determinar que a quantidade de energia necessária para decompor 620 g de  $\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$  é igual a 8240 kJ.
- 04) Considerando que a energia da ligação H-H é 437 kJ/mol, que da ligação O=O é de 494 kJ/mol e da ligação H-O é de 463 kJ/mol, pode-se estimar que a entalpia padrão de formação da  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ , em kJ/mol  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ , a partir de  $\text{O}_{2(g)}$  e  $\text{H}_{2(g)}$ , é de +442.
- 08) A mudança de estado físico  $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$  para  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  deve ser um processo endotérmico.
- 16) A mudança de estado  $\text{I}_{2(g)}$  para  $\text{I}_{2(s)}$  é um processo exotérmico.

**Questão 16**

Assinale o que for **correto**. (Dados:  $K_C$  = constante de equilíbrio;  $K_P$  = constante de equilíbrio em termos de pressão e  $R$  = constante dos gases).

- 01) Para a reação,  $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4\text{I}_{2(g)}$ , que ocorre em sistema fechado de volume  $V$  e temperatura  $T$  constante e possui  $K_C = 10\text{ atm}^{-1}$ , o valor de  $K_P$  é  $10/RT$ .
- 02) Para a reação,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NaI}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{PbI}_{2(s)} + 2\text{NaNO}_{3(aq)}$ , que possui as concentrações no equilíbrio (em mols por litro):  $[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2]=5$ ;  $[\text{NaI}]=10$ ;  $[\text{PbI}_2]=\text{constante}$ ;  $[\text{NaNO}_3]=10$ , o valor de  $K_C = 0,2\text{ mol/litro}$ .
- 04) Tanto  $K_P$  quanto  $K_C$  só variam com uma variação de temperatura.
- 08) Assim como  $K_C$ , o quociente de equilíbrio ( $Q_C$ ) é uma constante que depende somente da temperatura.
- 16) Ao se adicionar  $\text{CO}_{2(g)}$  no sistema contendo a reação em equilíbrio  $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2(g)$ , haverá um deslocamento no sentido da reação direta, com a formação de  $\text{H}_2(g)$ .

**Questão 17**

Rascunho

Assinale o que for **correto**.

- 01) Ao inserir um catalisador em um meio reacional cuja reação possa ser auxiliada por catálise, espera-se que o tempo decorrido para a formação do produto desejado seja menor.
- 02) A lei de velocidade é usada para estabelecer a ordem de uma reação, mas nem sempre pode ser usada para dizer sobre a molecularidade de uma reação.
- 04) Em uma catálise heterogênea, os reagentes e o catalisador formam um sistema com mais de uma fase, em que os reagentes estão em uma dessas fases e o catalisador em outra.
- 08) A reação  $A + X \Rightarrow XA$ , que possui a lei de velocidade  $v = k [X]$  determinada experimentalmente, terá sua velocidade dependente somente da concentração de X.
- 16) Na reação  $\text{HNO}_{3(l)} + \text{NaOH}_{(s)} \rightleftharpoons \text{NaNO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ , feita em recipiente hermeticamente fechado, um aumento na pressão do sistema altera a velocidade da reação.

**Questão 18**Assinale o que for **correto**.

- 01) Para uma monobase fraca, quanto maior sua concentração em mols por litro, menor será o grau de dissociação.
- 02) Em 1 litro de uma solução aquosa de HCl com  $\text{pH} = 2$  foram adicionados 999 litros de água. Assim, o pH, após essa diluição, é igual a 3.
- 04) Para uma solução de  $\text{pOH} = 11$ , tem-se  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ .
- 08) Na hidrólise salina de um sal formado a partir de um ácido fraco com uma base fraca, quando  $K_a > K_b$ , a solução resultante terá  $\text{pH} < 7$ .
- 16) Uma solução aquosa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,2 mol/litro apresenta um grau de hidrólise de 1%. Assim, essa solução terá caráter ácido com  $K_h \approx 2 \times 10^{-5}$ .

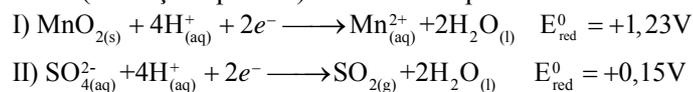
**Questão 19**

A recente “lei seca” (Lei 11.705, de 2008) estabelece que quem conduzir veículos automotores sob a influência de qualquer concentração alcoólica no sangue (tolerância zero) está sujeito à multa e também proíbe a condução do veículo, caso a concentração esteja igual ou superior a 6 decigramas de álcool por litro de sangue. Sabendo-se que algumas marcas de cerveja indicadas no rótulo como “sem álcool” possuem ainda assim 0,5% de álcool (título em volume) e considerando as informações I, II, III e IV, que vêm a seguir, assinale o que for **correto**.

- I) O indivíduo ingere apenas a cerveja a que se refere o enunciado e que todo álcool ingerido estará presente no sangue no momento do teste do bafômetro e nenhum consumo metabólico ocorre no corpo;
- II) O termo “álcool” refere-se a etanol, densidade = 0,8 g/cm<sup>3</sup>;
- III) O volume contido em uma lata de cerveja é 350 mililitros;
- IV) Para descobrir o volume aproximado (em litros) de sangue no corpo humano, basta multiplicar seu peso (massa) por 0,07.
- 01) Após a ingestão de 5 latas da cerveja, um indivíduo de 70 kg, ao passar pelo teste do bafômetro, não só será multado como também estará proibido de conduzir o veículo.
- 02) Após a ingestão de 10 latas da cerveja, um indivíduo de 150 kg terá concentração de álcool no sangue, em porcentagem em volume, menor do que 0,2%.
- 04) Após a ingestão de 2 latas da cerveja, um indivíduo terá 7 mL de álcool no sangue.
- 08) A massa de álcool em uma lata de cerveja é de 1,75 gramas.
- 16) Em uma lata de cerveja, a concentração em mols por litro de etanol é igual a 10.

**Questão 20**

Considere uma reação eletroquímica espontânea (do tipo pilha) na qual são envolvidas as semirreações I e II, a seguir. Sobre essas semirreações, considere que ocorram em soluções aquosas de concentração 1,0 mol/L a 25 °C e 1 atm (condições padrão) e assinale o que for **correto**.



- 01) A força eletromotriz desenvolvida na reação é 1,08V.
- 02) De acordo com a reação redox global, ocorre uma redução do átomo de enxofre de S<sup>6+</sup> (no SO<sup>2-</sup><sub>4(aq)</sub>) para S<sup>4+</sup> (no SO<sub>2(g)</sub>).
- 04) A espécie SO<sup>2-</sup><sub>4(aq)</sub> é um agente redutor mais poderoso (melhor redutor) do que a espécie MnO<sub>2(s)</sub>.
- 08) A semirreação que possui maior potencial padrão de oxidação é a II.
- 16) O número de elétrons envolvidos na reação é 4.