

# VESTIBULAR



## Inverno 2011

### Prova 3 – Química

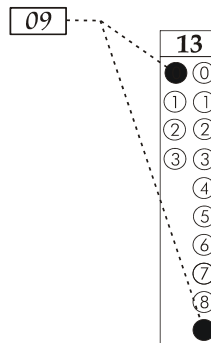
#### QUESTÕES OBJETIVAS

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.



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

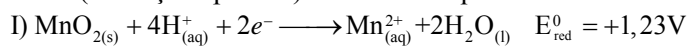


UEM – Comissão Central do Vestibular Unificado

## GABARITO 2

**Questão 01**

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  $\text{S}^{6+}$  (no  $\text{SO}^{2-}_{4(aq)}$ ) para  $\text{S}^{4+}$  (no  $\text{SO}_{2(g)}$ ).  
04) A espécie  $\text{SO}^{2-}_{4(aq)}$  é um agente redutor mais poderoso (melhor redutor) do que a espécie  $\text{MnO}_{2(s)}$ .  
08) A semirreação que possui maior potencial padrão de oxidação é a II.  
16) O número de elétrons envolvidos na reação é 4.

**Questão 02**

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 03**

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,  $C_2H_4(g) + I_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4I_2(g)$ , 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,  $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2NaI_{(aq)} \rightleftharpoons PbI_{2(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$ , que possui as concentrações no equilíbrio (em mols por litro):  $[Pb(NO_3)_2]=5$ ;  $[NaI]=10$ ;  $[PbI_2]=\text{constante}$ ;  $[NaNO_3]=10$ , 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  $CO_{2(g)}$  no sistema contendo a reação em equilíbrio  $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ , haverá um deslocamento no sentido da reação direta, com a formação de  $H_{2(g)}$ .

**Questão 04**

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

- 01) Na reação  $F_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HF_{(g)}$   $\Delta H = -269 \text{ kJ/mol}$   $HF_{(g)}$ , o somatório das entalpias dos reagentes é igual a  $+269 \text{ kJ/mol}$ .
- 02) Dada a reação  $2Na_2O_{(s)} \rightleftharpoons 2Na_{(s)} + O_{2(g)}$   $\Delta H = +824 \text{ kJ}$ , pode-se determinar que a quantidade de energia necessária para decompor 620 g de  $Na_2O_{(s)}$  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  $H_2O_{(g)}$ , em kJ/mol  $H_2O_{(g)}$ , a partir de  $O_{2(g)}$  e  $H_{2(g)}$ , é de +442.
- 08) A mudança de estado físico  $H_2O_{(s)}$  para  $H_2O_{(l)}$  deve ser um processo endotérmico.
- 16) A mudança de estado  $I_{2(g)}$  para  $I_{2(s)}$  é um processo exotérmico.

**Questão 05**

Assinale o que for **correto**.

- 01) A reação  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)}$  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  $aNaOH + bCl_2 \rightleftharpoons cNaCl + dNaClO_3 + eH_2O$ , o  $Cl_2$  sofre oxidação e redução.
- 16) Na reação  $aNaOH + bCl_2 \rightleftharpoons cNaCl + dNaClO_3 + eH_2O$ , o somatório dos coeficientes estequiométricos **a**, **b**, **c**, **d** e **e**, em menores números inteiros, é 17.

**Questão 06**

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 07**

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  $\text{HNO}_{3(l)} + \text{NaOH}_{(s)} \Rightarrow \text{NaNO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ , feita em recipiente hermeticamente fechado, um aumento na pressão do sistema altera a velocidade da reação.

**Questão 08**

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 09**

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 10**

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  $25^\circ\text{C}$  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  $27^\circ\text{C}$ , 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 11**

Considere as seguintes afirmações em relação ao  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e assinale o que for **correto**.

- 01) 106 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  contém  $6,0 \times 10^{23}$  átomos de carbono.
- 02) O  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  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  $\text{H}_2\text{CO}_3$  e 400 g de NaOH, podem ser obtidos 5 mols de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- 08) 10 mols de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  contêm 30 átomos de oxigênio.
- 16) O  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  é um composto anfiprótico, pois pode assumir comportamento de ácido ou de base, dependendo do meio.

**Questão 12**

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

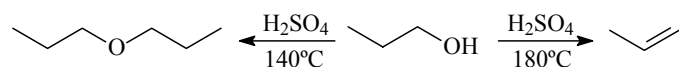
Material	Massa (g)	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
A	115	80	218
B	0,13	-219	-183
C	80	-39 a -32	105 a 112

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 13**

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 14**

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 C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

**Questão 15**

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 °C e da trimetilamina é 2,9 °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 16**

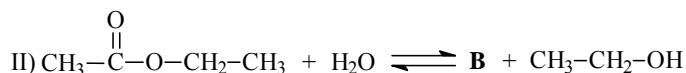
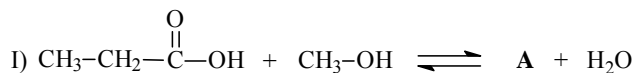
Considere a presença da Química no cotidiano e assinale o que for **correto**.

- 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 17**

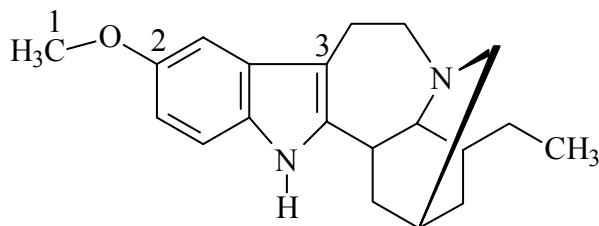
Considere as reações I e II e assinale o que for **correto**.



- 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 18**

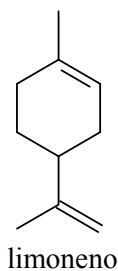
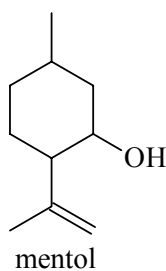
A ibogaína (representada a seguir) está sendo testada em alguns países no tratamento contra a dependência química. Sobre essa substância, assinale o que for **correto**.



- 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 19**

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 20**

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.