

# Vestibular

## UEM Verão 2009

### Prova 3 – Química

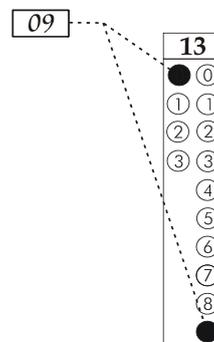
#### QUESTÕES OBJETIVAS

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 h após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova, 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

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 4

# QUÍMICA

## Questão 01

Assinale o que for **correto**.

- 01) O carbonato de sódio reage com o ácido fluorídrico na proporção estequiométrica de 1 : 1.
- 02) O peróxido de bário é chamado oficialmente de monóxido de dibário.
- 04) As bases conjugadas dos ácidos  $\text{HClO}_4$  e  $\text{H}_2\text{S}$  são  $\text{ClO}_4^-$  e  $\text{HS}^-$ , respectivamente.
- 08) O hidróxido de magnésio é uma base de Arrhenius, porque sua adição à água provoca um aumento da concentração de  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ .
- 16) O tetróxido de triferro é um óxido duplo.

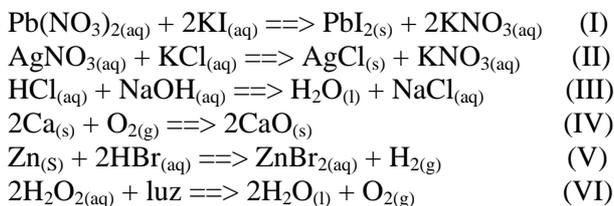
## Questão 02

Assinale o que for **correto**.

- 01) A formação da neve e a secagem de roupa no varal são exemplos de fenômenos físicos, chamados solidificação e evaporação da água.
- 02) Um líquido homogêneo que apresenta ponto de ebulição constante é, necessariamente, uma substância pura.
- 04) Em um sistema, constituído por álcool etílico, água e óleo de cozinha, o número de fases é igual a três.
- 08) Um dos processos frequentemente usado para separar o sal da água do mar é a filtração.
- 16) Sublimação, fusão e condensação são processos endotérmicos de mudança de estado físico.

## Questão 03

Dadas as reações abaixo, assinale o que for **correto**.



- 01) A reação III é uma reação de oxirredução.
- 02) As reações I e II podem ser consideradas reações de dupla troca.
- 04) A reação IV é uma reação de adição.
- 08) A reação V é uma reação de deslocamento e é também uma reação de oxirredução.
- 16) A reação VI é uma reação de dupla troca.

## Questão 04

Assinale o que for **correto**.

(Dados:  $R=0,082 \text{ l.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .)

- 01) A pressão osmótica, a  $27^\circ\text{C}$ , de uma solução  $0,001 \text{ mol/l}$  de sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) é  $0,0246 \text{ atm}$ .
- 02) Para se preparar um litro de uma solução de glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) que seja isotônica a uma solução de pressão osmótica  $30 \text{ atm}$  a  $27^\circ\text{C}$ , deve-se usar uma massa de glicose de, aproximadamente,  $116 \text{ g}$ .
- 04) Se duas soluções de pressão osmótica diferentes e temperaturas iguais estiverem separadas por uma membrana semipermeável, não ocorrerá osmose.
- 08) Uma solução hipotônica é aquela que possui pressão osmótica maior quando comparada a uma outra solução à mesma temperatura.
- 16) Medidas de pressão osmótica não são precisas e nem exatas e, por isso, não podem ser usadas para determinar massas molares de solutos em soluções.

## Questão 05

As cores dos fogos de artifício se devem à presença de substâncias químicas adicionadas durante a fabricação. Alguns íons responsáveis pela coloração são  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  e  $\text{Cu}^{2+}$ . Considere as afirmativas e assinale o que for **correto**.

- 01) O estrôncio metálico recebe 2 elétrons e se transforma no cátion  $\text{Sr}^{2+}$ .
- 02) Os elétrons do  $\text{Cu}^{2+}$  estão distribuídos em quatro níveis de energia.
- 04) O íon  $\text{Na}^+$  é isótopo do gás nobre neônio.
- 08) A primeira energia de ionização do Ba é menor que a do Sr.
- 16) O íon  $\text{Na}^+$  tem 11 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons.

## Questão 06

Assinale o que for **correto**.

- 01) Os compostos que se obtêm pela substituição de um átomo de hidrogênio do metano pelos radicais  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$  e  $-\text{COOH}$  são, respectivamente: etano, metanol, metilamina e ácido metanoico.
- 02) Metano, etano, propano e 2-metilpropano são constituintes de uma série homóloga de hidrocarbonetos alifáticos.
- 04) O composto formado pela união dos radicais etil e terc-butil é o 2,2-dimetilbutano.
- 08) A substância dietilamina tem cadeia carbônica acíclica, saturada e homogênea.
- 16) O composto 1,2-dimetilcicloexeno é aromático.

**Questão 07**

Dadas as fórmulas moleculares dos compostos I e II, assinale o que for **correto**.



- 01) O composto I pode ser um ácido carboxílico e o composto II, um álcool.  
 02) O composto I possui um carbono com hibridização  $sp^2$ .  
 04) Os compostos I e II são isômeros de função.  
 08) O composto II pode ser o propanol ou o metóxietano.  
 16) Os compostos I e II são insolúveis em água.

**Questão 08**

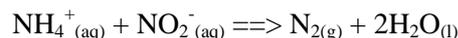
Considerando os dados da tabela abaixo, assinale o que for **correto**.

Entalpia padrão de formação, $\Delta H_f^\circ$ a 298 K	$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol) (valores aproximados)
$H_2O_{(l)}$	-286
$HI_{(g)}$	26,0
$C_6H_6_{(l)}$	49,0
$CaO_{(s)}$	-635
$CO_{2(g)}$	-393

- 01) Se a variação padrão da entalpia da reação  $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$  é 178 kJ, então, a entalpia padrão de formação do  $CaCO_{3(s)}$  é, aproximadamente, 1206 kJ/mol.  
 02) A variação de entalpia para a combustão de 2 mols de benzeno gerando  $CO_{2(g)}$  e  $H_2O_{(l)}$  é -6530 kJ.  
 04) A variação de entalpia da reação  $1/2H_{2(l)} + 1/2I_{2(s)} \rightleftharpoons HI_{(g)}$  representa a entalpia padrão de formação do  $HI_{(g)}$ , que é 26,0 kJ.  
 08) Se a variação padrão da entalpia da reação  $CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons Cu_{(s)} + H_2O_{(l)}$  é -130 kJ, então,  $\Delta H_f^\circ$  ( $CuO_{(s)}$ ) vale -156 kJ/mol.  
 16) Os valores de  $\Delta H_f^\circ$  negativos indicam que se tratam de processos endotérmicos.

**Questão 09**

Considerando a reação e os dados da tabela abaixo, assinale o que for **correto**.



Experimento	$[NH_4^+]_{\text{inicial}}$ (mol/l)	$[NO_2^-]_{\text{inicial}}$ (mol/l)	Velocidade, v (mol/l s)
1	0,01	0,20	$5,4 \times 10^{-7}$
2	0,02	0,20	$10,8 \times 10^{-7}$
3	0,20	0,02	$10,8 \times 10^{-7}$
4	0,20	0,04	$21,6 \times 10^{-7}$

- 01) A velocidade desta reação pode ser estudada, medindo-se a concentração de  $NH_4^+_{(aq)}$  ou a de  $NO_2^-_{(aq)}$  em função do tempo ou o volume de  $N_{2(g)}$  coletado, também, em função do tempo.  
 02) As velocidades de consumo (ou desaparecimento) de  $NH_4^+_{(aq)}$  e de  $NO_2^-_{(aq)}$  são iguais.  
 04) A lei de velocidade deve ser escrita como  $v = k[NH_4^+][NO_2^-]$ .  
 08) O valor da constante de velocidade k é  $2,7 \times 10^{-4} \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .  
 16) A velocidade de uma reação e sua constante de velocidade dependem da concentração inicial dos reagentes.

**Questão 10**

Os frascos de quatro substâncias foram numerados de 1 a 4 e seus pontos de ebulição são dados na tabela abaixo.

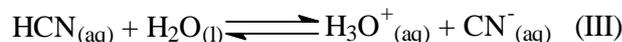
Frascos	P.E (°C)
1	36
2	69
3	117
4	142

Sabendo que as substâncias desconhecidas são ácido propanoico, pentano, butanol e hexano, assinale o que for **correto**.

- 01) Os frascos de 1 a 4 contêm, respectivamente, pentano, butanol, ácido propanoico e hexano.
- 02) O pentano tem o menor ponto de ebulição, pois suas moléculas se unem por forças de van de Waals, que são pouco intensas.
- 04) O ácido propanoico apresenta maior ponto de ebulição que o butanol, pois suas moléculas unem-se por duas ligações de hidrogênio, dando origem a dímeros.
- 08) O ponto de ebulição dos alcanos de cadeia linear aumenta gradativamente com o aumento de suas massas moleculares.
- 16) A quantidade de energia necessária para romper uma ligação de hidrogênio intermolecular entre dois átomos é maior que a energia necessária para romper uma ligação covalente entre os mesmos átomos.

**Questão 11**

Considerando as reações em equilíbrio abaixo, contidas em recipientes fechados de um litro, nas CNTP, e que todas as substâncias gasosas obedecem à Lei dos Gases Ideais, assinale o que for **correto**. (Dados:  $R=0,082 \text{ l.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .)



- 01) A expressão da constante de equilíbrio para a reação

$$(\text{I}) \text{ é } K_p = \frac{(p_{\text{CO}})(p_{\text{H}_2})}{(p_{\text{CO}_2})}$$

- 02) Considerando  $K_p = 1000$  para a reação (II), tendo no equilíbrio 0,4 atm de  $\text{N}_{2(g)}$  e 0,1 atm de  $\text{H}_{2(g)}$ , a pressão de  $\text{NH}_{3(g)}$  é  $\sqrt{0,4}$  atm.

- 04) Ao se adicionar mais  $\text{HCN}_{(aq)}$  ao sistema representado pela reação (III), o equilíbrio desloca-se para o lado dos produtos.

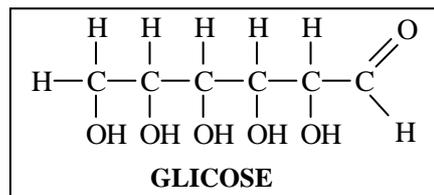
- 08) O valor de  $K_p$  para a reação (I) que possui, no equilíbrio, 2 mols de  $\text{CO}_{2(g)}$ , 2 mols de  $\text{H}_{2(g)}$ , 4 mols de  $\text{CO}_{(g)}$  e 4 mols de  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  é  $(RT)^{-1}$ .

- 16) A expressão da constante de equilíbrio para a reação

$$(\text{III}) \text{ é } K_c = \frac{[\text{CN}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCN}]}$$

**Questão 12**

A equação química abaixo representa a obtenção de moléculas de glicose por meio do processo de fotossíntese.



De acordo com as informações acima, assinale o que for **correto**.

- 01) A molécula de glicose apresenta quatro átomos de carbono quirais diferentes.
- 02) A molécula de glicose apresenta isômeros geométricos.
- 04) A molécula de glicose possui um átomo de carbono quaternário.
- 08) A glicose é um lipídio encontrado em vegetais.
- 16) No processo de fotossíntese, ocorre transformação de energia luminosa em energia química.

**Questão 13**

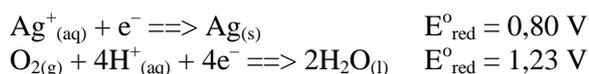
Considere um litro de uma solução, a 25 °C, que contém  $10^{-10}$  mol/l de  $Pb^{2+}$ ,  $10^{-11}$  mol/l de  $Hg^{2+}$ ,  $10^{-9}$  mol/l de  $Zn^{2+}$  e  $10^{-8}$  mol/l de  $Bi^{3+}$ . Quando se adiciona  $S^{2-}$  à solução, podem precipitar  $PbS$  ( $K_{ps}$  a 25° C  $\cong 10^{-28}$ ),  $HgS$  ( $K_{ps}$  a 25° C  $\cong 10^{-53}$ ),  $ZnS$  ( $K_{ps}$  a 25° C  $\cong 10^{-21}$ ) e/ou  $Bi_2S_3$  ( $K_{ps}$  a 25° C  $\cong 10^{-97}$ ). De acordo com essas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) A concentração de  $S^{2-}$  necessária para precipitar o  $PbS_{(s)}$  deve ser maior do que  $10^{-26}$  mol/l.  
 02) Ao se adicionarem  $10^{-14}$  mols de  $S^{2-}$  o  $Bi_2S_{3(s)}$ , o  $PbS_{(s)}$  e o  $HgS_{(s)}$  irão precipitar-se, mas o  $ZnS_{(s)}$  não se precipitará.  
 04) A expressão da constante do produto de solubilidade para o  $HgS_{(s)}$  é  $K_{ps} = [Hg^{+2}][Pb^{2+}]$ .  
 08) Quando se adicionam  $10^{-22}$  mols de  $S^{2-}$ , nenhum composto se precipitará.  
 16) A expressão da constante do produto de solubilidade para o  $Bi_2S_{3(s)}$  é  $K_{ps} = [Bi^{3+}]^2[S^{2-}]^3$ .

**Questão 14**

Na eletrólise de uma solução aquosa de  $AgF$ , usando eletrodos inertes, faz-se passar uma corrente elétrica de 4,46 ampères durante 100 segundos, o que leva à formação de prata metálica e gás oxigênio. Considerando essas afirmações e as semirreações abaixo, com seus respectivos potenciais padrão de redução, assinale o que for **correto**.

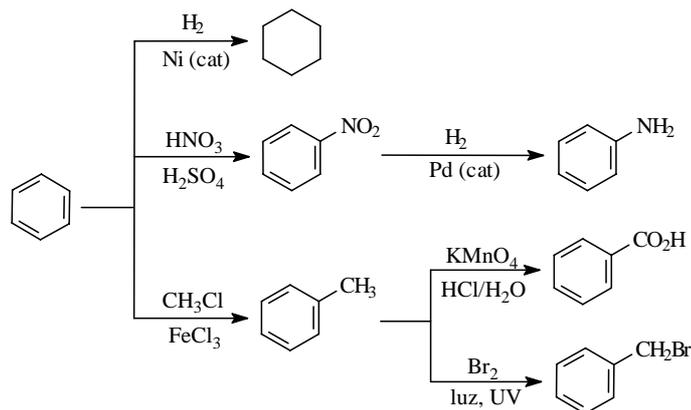
(Dados: constante de Faraday = 96500C/mol.)



- 01) A semirreação de redução, que ocorre no cátodo é  $Ag^+_{(aq)} + e^- \rightleftharpoons Ag_{(s)}$ .  
 02) A semirreação de oxidação, que ocorre no ânodo é  $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$ .  
 04) Para que a eletrólise ocorra é necessário aplicar uma voltagem superior a 0,43 V.  
 08) Será produzido no cátodo, aproximadamente, 0,05 g de  $Ag_{(s)}$ .  
 16) Se a corrente for aumentada para 44,6 ampères, a quantidade de  $Ag_{(s)}$  será dez vezes maior.

**Questão 15**

De acordo com as reações fornecidas no esquema abaixo, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.



- 01) A reação de nitração do benzeno é uma reação de adição.  
 02) O ciclo-hexano pode ser obtido por oxidação do benzeno.  
 04) A halogenação do tolueno é uma reação de substituição.  
 08) O permanganato de potássio é o agente oxidante na reação de conversão do tolueno em ácido benzoico.  
 16) Devido ao efeito de ressonância do anel aromático, o produto obtido pela redução catalítica do nitrobenzeno é uma base mais fraca que a metilamina.

**Questão 16**

Assinale o que for **correto**.

- 01) O grau de dissociação iônica do ácido propanoico em água é 100%.
- 02) O pH de uma solução aquosa 1,0M de ácido trifluoroacético é menor do que o pH de uma solução aquosa 1,0M de ácido tricloroacético.
- 04) A adição de hidróxido de sódio a uma solução de ácido acético produz um composto solúvel em água.
- 08) Todos os compostos orgânicos nitrogenados se comportam como bases de Lewis.
- 16) O 2-metil-propanol libera íons  $\text{OH}^-$  em solução aquosa.

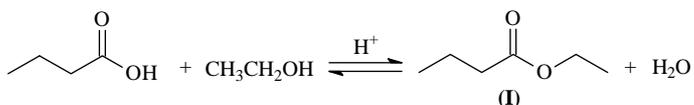
**Questão 17**

Assinale o que for **correto**.

- 01) A velocidade de efusão do  $\text{H}_2(\text{g})$  é quatro vezes maior que a do  $\text{O}_2(\text{g})$ .
- 02) Sabendo-se que a velocidade de difusão de uma gás qualquer G é menor do que a de um gás qualquer E, pode-se concluir que a densidade do gás G é maior.
- 04) Nas CNTP, a densidade absoluta de um gás ideal, em  $\text{g/l}$ , equivale a  $\frac{M}{22,4}$  onde M = massa molar.
- 08) Nas CNTP, uma massa de 8,0 g de gás He ocupará um volume de 89,6l.
- 16) A pressão de um gás é provocada pelas colisões das moléculas desse gás com as paredes de seu recipiente.

**Questão 18**

Considere a reação representada abaixo para obtenção do flavorizante de abacaxi (I) e assinale o que for **correto**.



- 01) De acordo com a nomenclatura IUPAC, a substância **I** é o butanoato de etila.
- 02) A reação para obtenção do composto **I** é chamada de transesterificação.
- 04) A adição de água à reação favorece a produção do composto **I**.
- 08) O composto **I** também pode ser obtido pela reação entre butanoato de sódio e brometo de etila.
- 16) Se, em uma reação semelhante, a mistura de ácido butanoico e etanol for substituída pelo ácido 4-hidroxibutanoico, os produtos da reação serão água e um éster cíclico.

**Questão 19**

Assinale o que for **correto**.

- 01) O náilon é um polímero de adição.
- 02) Um polímero acrílico tem seu monômero derivado do ácido acrílico.
- 04) O Teflon® é um polímero que contém átomos de cloro em sua estrutura.
- 08) Os termoplásticos são polímeros que podem ser amolecidos ou endurecidos pela variação da temperatura.
- 16) A matéria prima para a produção do cloreto de polivinila (PVC) é o cloroetileno.

**Questão 20**

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01) Moléculas diatômicas formadas por átomos iguais são sempre apolares.
- 02) O comprimento das ligações químicas independe do raio atômico dos átomos que participam das ligações.
- 04) Ligações covalentes do tipo  $\sigma$  ocorrem somente na união entre orbitais s de um átomo e orbitais p de outro átomo.
- 08)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{O}$  apresentam, respectivamente, geometria tetraédrica, trigonal plana e angular.
- 16) Os metais, geralmente, possuem elevadas condutividades térmica e elétrica e, também, elevada densidade.