



# Vestibular de Verão UEM 2013

## Prova 3 – Química

### QUESTÕES OBJETIVAS

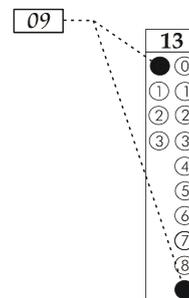
Nº DE ORDEM:

Nº DE INSCRIÇÃO:

NOME DO CANDIDATO:

### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, que constam da etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, verifique 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 e 30 minutos após o início da resolução da prova.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluso o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Transcreva as respostas deste caderno para a Folha de Respostas. A resposta será a soma dos números associados às alternativas corretas. Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme o exemplo ao lado: questão 13, resposta 09 (soma das proposições 01 e 08).
- Este Caderno de Questões não será devolvido. Assim, se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas, constante abaixo, e destaque-o, para recebê-lo hoje, no horário das 13h15min às 13h30min.
- 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.
- São de responsabilidade do candidato a leitura e a conferência de todas as informações contidas no Caderno de Questões e na Folha de Respostas.



Corte na linha pontilhada.

### RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – VERÃO 2013

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



# QUÍMICA

## Questão 01

Assinale o que for **correto**.

- 01) Um aminoácido é um composto de função mista.
- 02) Os compostos metano, eteno, propano, buteno e pentano formam uma série homóloga.
- 04) Em uma reação de hidrogenação de alcenos, os reagentes e os produtos orgânicos são considerados isólogos entre si.
- 08) Moléculas orgânicas que apresentam isomeria funcional formam uma série heteróloga.
- 16) Duas moléculas que apresentam isomeria geométrica entre si podem fazer parte de uma série homóloga.

## Questão 02

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito de reações envolvendo produção e modificação de polímeros.

- 01) Nas reações de formação de polímeros de adição, como o PVC, há a geração de uma grande quantidade de subprodutos, que devem ser separados do produto final.
- 02) Um polímero de adição fabricado a partir de mais de um monômero recebe o nome de copolímero.
- 04) O processo de vulcanização diminui o número de ligações duplas na borracha natural, gerando ligações cruzadas entre diferentes cadeias do polímero através de pontes de enxofre.
- 08) Nas poliamidas, como o Náilon e o Kevlar, a presença de grupamentos amida é preponderante para as características de alta resistência desses polímeros, devido a fortes interações entre as cadeias, como as ligações de hidrogênio.
- 16) O processo de polimerização por condensação envolve sempre dois monômeros diferentes e não gera subprodutos.

## Questão 03

Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) uma descrição **correta** da isomeria dos compostos.

- 01) O propanal e o propenol são tautômeros.
- 02) O butano e o metil-propano são isômeros de cadeia.
- 04) O ácido butenodioico apresenta isomeria cis-trans, sendo que, a partir da forma cis, é possível produzir um anidrido por reação de desidratação e, a partir da forma trans, não.
- 08) O aminoácido glicina (ácido 2-amino-etanoico) apresenta isomeria ótica.
- 16) O composto 1,2-dicloro-ciclopropano apresenta isomeria geométrica e ótica.

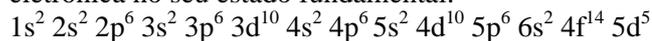
## Questão 04

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito da formação da ligação química entre átomos.

- 01) É possível sintetizar um composto contendo somente átomos de metais alcalinos e de metais alcalinos terrosos que apresente uma ligação covalente tripla.
- 02) Reações químicas exclusivamente entre halogênios podem gerar compostos iônicos estáveis.
- 04) A molécula de clorato de sódio apresenta ligações do tipo covalente e iônica.
- 08) Dentre os óxidos, é possível encontrar compostos moleculares e compostos iônicos.
- 16) Nos compostos  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  e  $\text{XeF}_4$ , os átomos de fósforo, enxofre, nitrogênio e xenônio não obedecem à regra do octeto.

**Questão 05**

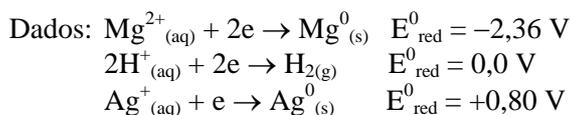
Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito do elemento químico que apresenta a seguinte configuração eletrônica no seu estado fundamental:



- 01) O elemento químico apresenta elétrons nas camadas K, L, M, N, O e P.  
 02) O elemento químico é um metal de transição do sexto período.  
 04) Para se tornar um cátion bivalente, o elemento químico perde dois elétrons do subnível  $5d^5$ .  
 08) O elemento químico apresenta 24 elétrons com número quântico secundário  $l = 1$ .  
 16) O elemento químico apresenta todos os seus orbitais preenchidos com elétrons de spin  $+1/2$  e  $-1/2$ .

**Questão 06**

Considere uma pilha montada com duas barras metálicas, uma de magnésio e outra de prata, que são conectadas por um fio condutor e mergulhadas em um béquer contendo uma solução aquosa ácida com concentração de  $H^+$  igual a 1,0 mol/litro, a  $25^\circ C$  e 1 atm, e assinale o que for **correto**.



- 01) A reação global na pilha é a seguinte:  
 $2Ag^+_{(aq)} + Mg^0_{(s)} \rightarrow 2Ag^0_{(s)} + Mg^{2+}_{(aq)}$ .  
 02) O fluxo de elétrons é proveniente do eletrodo de magnésio.  
 04) Na barra de prata, ocorre a seguinte semirreação:  
 $2Ag^+_{(aq)} + 2e \rightarrow 2Ag^0_{(s)}$ .  
 08) Na barra de magnésio, ocorre a seguinte semirreação:  
 $Mg^{2+}_{(s)} + 2e \rightarrow Mg^0_{(s)}$ .  
 16) Se a barra de prata for substituída por uma barra de grafite, a pilha funcionará sem alteração alguma da força eletromotriz.

**Questão 07**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Quanto mais exotérmica for uma reação e, ao mesmo tempo, quanto maior for o aumento de entropia do processo, mais espontânea será a reação.  
 02) A energia livre de Gibbs (G) é uma grandeza termodinâmica cuja variação ( $\Delta G$ ) corresponde à máxima energia útil que é possível retirar de um sistema (energia aproveitável).  
 04) Se  $\Delta G$  for positivo, a reação é espontânea.  
 08) Para uma reação com  $\Delta H \neq 0$ , quanto mais próxima estiver do equilíbrio, maior será a quantidade de trabalho disponível que pode ser utilizado.  
 16) Uma determinada reação que possui variação de entalpia ( $\Delta H$ ) de  $+8,399$  kcal/mol e variação de entropia ( $\Delta S$ ) de  $37$  cal/K.mol será espontânea em temperaturas maiores do que  $-46^\circ C$ .

Dado:  $0 K = -273^\circ C$ .

**Questão 08**

Assinale o que for **correto**.

Dado:  $\log 2 = 0,3$ .

- 01) Se o leite proveniente de diversas fontes tem o pH médio de 6,7 a  $20^\circ C$ , então 500 mL desse leite contém, aproximadamente,  $1 \times 10^{-7}$  mols de íons  $H^+$ .  
 02) Sabendo que a concentração dos íons  $OH^-$  em uma amostra de suco de laranja é igual a  $1 \times 10^{-11}$  mol/litro, o pH desse suco é 3.  
 04) Considerando que  $K_b$  para o  $NH_4OH$  é igual a  $1 \times 10^{-5}$ , uma solução de  $NH_4Cl$  com concentração 0,1 mol/litro, totalmente dissociado, apresenta pH próximo a 5.  
 08) Uma solução de  $H_2SO_4$  de concentração igual a  $2 \times 10^{-2}$  mol/litro, com grau de ionização de 80 %, possui  $pH = 3,0$ .  
 16) A soma de pH e pOH é igual a 14, em qualquer temperatura, para soluções aquosas.

**Questão 09**

Assinale o que for **correto**.

- 01) O hidróxido de estanho (IV) é um óxido básico.
- 02) O ácido fosforoso é um ácido de Arrhenius que possui dois hidrogênios ionizáveis.
- 04) A molécula de amônia pode ser classificada como uma base, pois, em água, forma o hidróxido de amônio.
- 08) A fórmula do hidrogenocarbonato de cálcio é  $\text{CaHCO}_3$ .
- 16) O número de oxidação do cromo no ácido crômico ( $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ) ou no trióxido de cromo é igual a +6.

**Questão 10**

Considere que a constante de Avogadro é  $6,0 \times 10^{23}$  e assinale o que for **correto**.

- 01) Nas mesmas condições de temperatura e pressão, o volume ocupado por 1 mol de argônio é igual ao volume ocupado por 32 gramas de ozônio.
- 02) O número de íons  $\text{NH}_4^+$  formados pela dissociação iônica completa de 2 mols de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  é  $12 \times 10^{23}$  íons.
- 04) A massa de mercúrio em um mol de cloreto mercurioso é 201 g.
- 08) A massa atômica do elemento Na é praticamente igual à de seu cátion  $\text{Na}^+$ .
- 16) A massa molar do cloreto de sódio é aproximadamente 58 g/mol.

**Rascunho**

**Questão 11**

A partir dos conceitos da “Teoria de repulsão dos pares de elétrons de valência”, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito da geometria e da polaridade das moléculas.

- 01) As moléculas de dióxido de carbono, dissulfeto de carbono e difluoreto de xenônio são lineares e apolares.
- 02) As moléculas de trióxido de enxofre e de trifluoreto de boro não são lineares e, portanto, são polares.
- 04) As moléculas de água e de amônia apresentam pares de elétrons livres e polaridade diferente de zero.
- 08) Por apresentarem geometria tetraédrica, as moléculas de metano, de clorometano, de diclorometano, de clorofórmio e de tetracloreto de carbono são todas apolares.
- 16) Todas as moléculas diatômicas são lineares, sendo apolares quando compostas de 2 átomos iguais e polares quando compostas de 2 átomos diferentes.

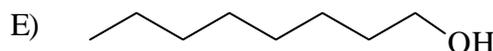
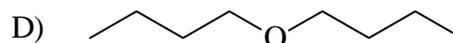
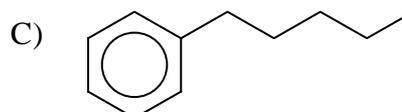
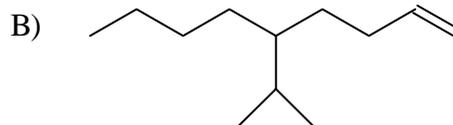
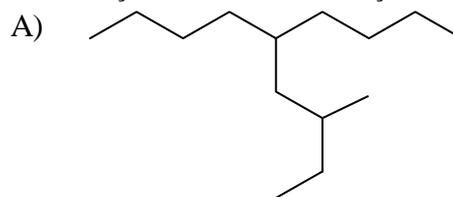
**Questão 12**

Em reações de substituição de compostos aromáticos, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito de grupos dirigentes de reação.

- 01) Grupos dirigentes doadores de elétrons são considerados ativantes do anel aromático e são chamados de orto-para dirigentes.
- 02) Um grupo OH ligado ao anel benzênico facilita a reação de substituição nas posições 2, 4 e 6 do anel.
- 04) Os grupos dirigentes doadores de elétrons  $-NH_2$ ,  $-OH$  e  $-O-R$  apresentam a mesma intensidade de ativação do anel benzênico.
- 08) Uma reação de nitração do anel benzênico ocorre mais facilmente no tolueno do que no ácido benzoico.
- 16) O TNT (trinitrotolueno), produzido a partir de uma reação de nitração do tolueno, é composto de uma série de isômeros de posição com os três grupos nitro ocupando indistintamente três das cinco possíveis posições no tolueno.

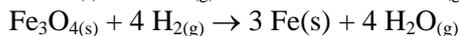
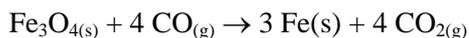
**Questão 13**

Analisando as estruturas dos compostos orgânicos a seguir, assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) classificações **corretas** em relação às suas características.



- 01) Quanto ao número de ramificações, em A são 2, em B é 1 e em C é 1.
- 02) Quanto ao tipo de cadeia carbônica, em B é insaturada, em C é saturada e em D é insaturada.
- 04) Quanto ao tipo de função, C é um hidrocarboneto, D é um éster e E é um ácido carboxílico.
- 08) Quanto ao tipo de hidrocarboneto, A é um alceno, B é um alceno e C é um aromático.
- 16) Quanto à nomenclatura, C é o pentil-benzeno, D é o butóxi-butano e E é o octanol.

Abaixo, apresentam-se duas reações importantes para a produção de ferro metálico a partir de minério de ferro.



A partir dessas informações, assinale o que for **correto**, considerando que o rendimento das reações é de 100%.

- 01) Em processos separados, quantidades idênticas em massa de monóxido de carbono e de hidrogênio produzem a mesma quantidade de ferro metálico, a partir de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  em excesso estequiométrico.
- 02) É possível produzir 1,5 tonelada de ferro, utilizando-se 1 tonelada de monóxido de carbono e uma quantidade de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  suficiente.
- 04) Em um reator contendo 2,5 kg de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  e 80 g de  $\text{H}_2$ , o hidrogênio é o reagente limitante da reação.
- 08) Em ambas as reações, os gases reagentes são agentes oxidantes e o  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  é o agente redutor.
- 16) Nas duas reações, todos os átomos têm o número de oxidação alterado quando se passa dos reagentes para os produtos.

**Questão 15**

Analisando a tabela que apresenta os tempos de meia-vida e os tipos de emissão que ocorrem nos radionuclídeos, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

Dados:  $0,5^9 = 0,001953125$   
 $0,5^{10} = 0,0009765625$

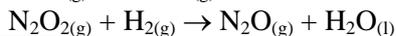
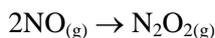
Nuclídeo	Emissão	Meia-vida
$^{131}_{53}\text{I}$	$\beta, \gamma$	8 dias
$^{60}_{27}\text{Co}$	$\beta, \gamma$	5,27 anos
$^{90}_{38}\text{Sr}$	$\beta$	28 anos
$^{235}_{92}\text{U}$	$\alpha, \gamma$	710 milhões de anos

- 01) Para que uma dada quantidade inicial de iodo 131 se reduza à sua oitava parte, são necessários 32 dias.
- 02) Uma dada massa inicial de estrôncio radioativo se reduz a menos que 0,1% do seu valor inicial após terem decorridas, aproximadamente, 10 meias-vidas desse elemento.
- 04) Ao emitir uma partícula alfa, o radionuclídeo de urânio 235 converte-se em um elemento com número atômico 90 e número de massa 231.
- 08) O poder de penetração das partículas alfa é maior do que o das partículas beta, que, por sua vez, é maior do que o das partículas gama.
- 16) A emissão de partículas alfa e beta altera a identidade inicial do átomo radioativo, enquanto a emissão de partículas gama não.

**Questão 16**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Quanto maior a ordem de reação em relação a um reagente, menor é a dependência existente entre a concentração em quantidade de matéria desse reagente e a velocidade da reação global.
- 02) Um aumento de temperatura provoca um aumento da energia cinética das moléculas reagentes, fazendo que sua energia total se torne mais próxima, igual ou maior do que a energia de ativação.
- 04) Um aumento de temperatura provoca um aumento de velocidade de reações exotérmicas e endotérmicas.
- 08) Uma reação é dita de autocatálise quando um dos produtos atua como catalisador da reação.
- 16) As reações seguintes possuem molecularidades diferentes:



**Questão 17**

A uma determinada temperatura, foram colocados, em um recipiente fechado de capacidade 5 litros, 2 mols de  $\text{N}_{2(g)}$  e 4 mols de  $\text{H}_{2(g)}$ . Após certo tempo, verificou-se que o sistema havia entrado em equilíbrio e que havia se formado 1,5 mol de  $\text{NH}_{3(g)}$ . Com relação a esse experimento, assinale o que for **correto**.

- 01) A constante de equilíbrio  $K_C$  é aproximadamente  $0,34 (\text{mol/litro})^{-2}$ .
- 02) Se dobrarmos os valores das quantidades iniciais (em mols) dos gases  $\text{N}_{2(g)}$  e  $\text{H}_{2(g)}$ , a constante de equilíbrio também dobra de valor.
- 04) No equilíbrio, restou 1,75 mol de  $\text{H}_{2(g)}$ .
- 08) A concentração em quantidade de matéria do  $\text{N}_{2(g)}$ , no equilíbrio, é 0,25 mol/litro.
- 16) O grau de equilíbrio de reação em relação ao gás nitrogênio é 37,5 %.

**Questão 18**

Assinale o que for **correto**.

- 01) A maionese é um coloide classificado como emulsão.
- 02) Ligas metálicas utilizadas na fabricação de quadros de bicicletas são classificadas como soluções sólidas.
- 04) A concentração iônica de  $\text{Cl}^-$ , em uma solução aquosa contendo 0,6 mol/litro de  $\text{MgCl}_2$  completamente dissolvido, é igual a 0,6 mol/litro.
- 08) Se, na titulação de 4,0 mililitros de uma solução aquosa de HCl, são consumidos 20 mililitros de uma solução aquosa de NaOH de concentração 0,8 mol/litro, a concentração da solução ácida é igual a 0,4 mol/litro.
- 16) Ao se adicionar um punhado de açúcar em água pura, a diminuição da pressão de vapor da mistura em relação à água pura é causada pelo efeito tonoscópico.

**Questão 19**

Considere uma mistura gasosa formada por 8 g de  $\text{H}_2$  e 32 g de  $\text{O}_2$  que exerce uma pressão total igual a 50 kPa em um recipiente de 40 litros e assinale o que for **correto**.

- 01) A fração, em mols, de hidrogênio é 0,8.
- 02) A pressão parcial do oxigênio é 10 kPa.
- 04) O volume parcial do hidrogênio é 32 litros.
- 08) A porcentagem, em volume, do oxigênio é 20 %.
- 16) A pressão parcial do hidrogênio é 45 kPa.

**Questão 20**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Uma mistura de água, metanol, açúcar completamente dissolvido e pó de serra forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 02) Uma mistura de água e óleo de canola forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 04) Uma mistura de água a  $80^\circ\text{C}$  com pó de serra forma um sistema homogêneo de uma fase.
- 08) Uma mistura de álcool etílico e iodo completamente dissolvido forma um sistema heterogêneo de duas fases.
- 16) O ar atmosférico livre de poluição e de água é um sistema homogêneo de três fases.