



Vestibular de Verão UEM 2013

Prova 3 – Química

QUESTÕES OBJETIVAS

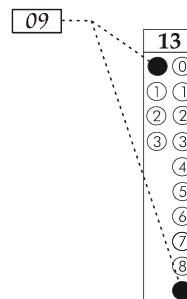
Nº DE ORDEM:

Nº DE INSCRIÇÃO:

NOME DO CANDIDATO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, que constam da etiqueta fixada em sua carteira.
2. Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. **É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9 horas.**
4. Após o sinal, verifique se este caderno contém 20 questões objetivas e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
5. O tempo mínimo de permanência na sala é de 2 horas e 30 minutos após o início da resolução da prova.
6. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluso o de preenchimento da Folha de Respostas.
7. 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).
8. 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.
9. 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.
10. 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 1

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

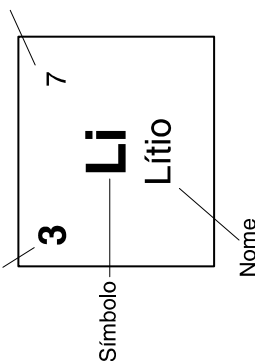
18

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	2	4																																																								
1 H Hidrogênio	2 He Hélio	3 Li Lítio	4 Be Berílio	5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrogênio	8 O Oxigênio	9 F Fluor	10 Ne Neônio	11 Na Sódio	12 Mg Magnésio	13 Al Alumínio	14 Si Silício	15 P Fósforo	16 S Enxofre	17 Cl Cloro	18 Ar Argônio	20 Ca Cálcio	24 Cr Crômio	25 Mn Manganês	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinco	31 Ga Gálio	32 Ge Germânio	33 As Arsênio	34 Se Selênio	35 Br Bromo	36 Kr Criptônio	37 Rb Rubídio	38 Sr Estrôncio	39 Y Ítrio	40 Zr Zircônio	41 Nb Níbio	42 Mo Molibdênio	43 Tc Tecnécio	44 Ru Rutênio	45 Rh Ródio	46 Pd Paládio	47 Ag Prata	48 Cd Cádmio	49 In Índio	50 Sn Estanho	51 Sb Antimônio	52 Te Telúrio	53 I Iodo	54 Xe Xenônio	55 Cs Césio	56 Ba Bário	57-71 La-Lu	72 Hf Háfênio	73 Ta Tântalo	74 W Tungstênio	75 Re Rênio	76 Os Ósmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platina	79 Au Ouro	80 Hg Mercúrio	81 Tl Tálio	82 Pb Chumbo	83 Bi Bismuto	84 Po Polônio	85 At Astató	86 Rn Radônio							
87 Fr Frâncio	88 Ra Rádio	89-103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dúbnio	106 Sg Seabórgio	107 Bh Bóhrnio	108 Hs Hássio	109 Mt Meitnério	110 Ds Darmstádio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernício	113 Nh Nihônio	114 Fl Fleróvio	115 Mc Moscóvio	116 Lv Livermório	117 Ts Tenessóbio	118 Og Oganessóbio	119 Uu Ununênio	120 Uub Ununbício	121 Uut Ununtrio	122 Uuq Ununquádruplo	123 Uuq Ununquádruplo	124 Uuq Ununquádruplo	125 Uuq Ununquádruplo	126 Uuq Ununquádruplo	127 Uuq Ununquádruplo	128 Uuq Ununquádruplo	129 Uuq Ununquádruplo	130 Uuq Ununquádruplo	131 Uuq Ununquádruplo	132 Uuq Ununquádruplo	133 Uuq Ununquádruplo	134 Uuq Ununquádruplo	135 Uuq Ununquádruplo	136 Uuq Ununquádruplo	137 Uuq Ununquádruplo	138 Uuq Ununquádruplo	139 Uuq Ununquádruplo	140 Uuq Ununquádruplo	141 Uuq Ununquádruplo	142 Uuq Ununquádruplo	143 Uuq Ununquádruplo	144 Uuq Ununquádruplo	145 Uuq Ununquádruplo	146 Uuq Ununquádruplo	147 Uuq Ununquádruplo	148 Uuq Ununquádruplo	149 Uuq Ununquádruplo	150 Uuq Ununquádruplo	151 Uuq Ununquádruplo	152 Uuq Ununquádruplo	153 Uuq Ununquádruplo	154 Uuq Ununquádruplo	155 Uuq Ununquádruplo	156 Uuq Ununquádruplo	157 Uuq Ununquádruplo	158 Uuq Ununquádruplo	159 Uuq Ununquádruplo	160 Uuq Ununquádruplo	161 Uuq Ununquádruplo	162 Uuq Ununquádruplo	163 Uuq Ununquádruplo	164 Uuq Ununquádruplo	165 Uuq Ununquádruplo	166 Uuq Ununquádruplo	167 Uuq Ununquádruplo	168 Uuq Ununquádruplo	169 Uuq Ununquádruplo	170 Uuq Ununquádruplo	171 Uuq Ununquádruplo	172 Uuq Ununquádruplo	173 Uuq Ununquádruplo	174 Uuq Ununquádruplo	175 Uuq Ununquádruplo

Número atômico

Massa atômica*



57 La Lantânio	58 Ce Cério	59 Pr Praseodímio	60 Nd Neodímio	61 Pm Promécio	62 Sm Samário	63 Eu Európio	64 Gd Gadolínio	65 Tb Térbio	66 Dy Disprósio	67 Ho Hólmio	68 Er Érbio	69 Tm Túlio	70 Yb Ítrébio	71 Lu Lutécio
89 Ac Actínio	90 Th Tório	91 Pa Protactínio	92 U Urânio	93 Np Netúnio	94 Pu Plutônio	95 Am Americío	96 Cm Cúrio	97 Bk Berquílio	98 Cf Califórnio	99 Es Einsteinio	100 Fm Férmio	101 Md Mendelévio	102 No Nobelío	103 Lr Laurêncio

Série dos Actinídeos

*OS VALORES DAS MASSAS ATÔMICAS DOS ELEMENTOS FORAM ARREDONDADOS PARA FACILITAR OS CÁLCULOS. ESTA TABELA PERIÓDICA É EXCLUSIVA PARA ESTE PROCESSO SELETIVO E NÃO DEVE SER UTILIZADA PARA OUTRAS FINALIDADES.

Adaptado de TITO e CANTO. *Química na abordagem do cotidiano* – Suplemento de Teoria e Tabelas para Consulta. Editora Moderna, 2007.

QUÍMICA

Questão 01

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 °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.

Questão 02

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
$^{131}_{53}\text{I}$	β, γ	8 dias
$^{60}_{27}\text{Co}$	β, γ	5,27 anos
$^{90}_{38}\text{Sr}$	β	28 anos
$^{235}_{92}\text{U}$	α, γ	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.

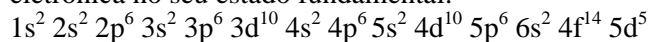
Questão 03

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 NH_4^+ formados pela dissociação iônica completa de 2 mols de NH_4Cl é 12×10^{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 Na^+ .
- 16) A massa molar do cloreto de sódio é aproximadamente 58 g/mol.

Questão 04

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 $-1/2$.

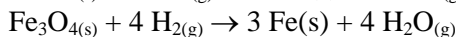
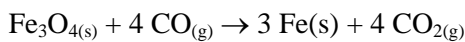
Questão 05

Considere uma mistura gasosa formada por 8 g de H_2 e 32 g de 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 06

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 Fe_3O_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 Fe_3O_4 suficiente.
04) Em um reator contendo 2,5 kg de Fe_3O_4 e 80 g de H_2 , o hidrogênio é o reagente limitante da reação.
08) Em ambas as reações, os gases reagentes são agentes oxidantes e o Fe_3O_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 07

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 $CaHCO_3$.
16) O número de oxidação do cromo no ácido crômico (H_2CrO_4) ou no trióxido de cromo é igual a +6.

Questão 08

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 PCl_5 , SF_6 , NO , NO_2 e XeF_4 , os átomos de fósforo, enxofre, nitrogênio e xenônio não obedecem à regra do octeto.

Questão 09

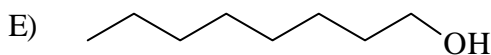
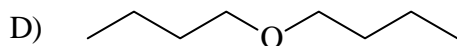
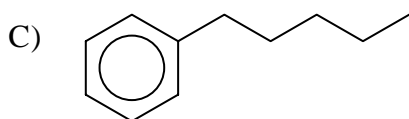
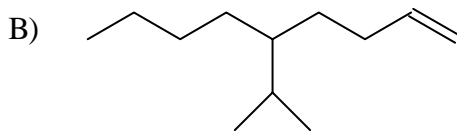
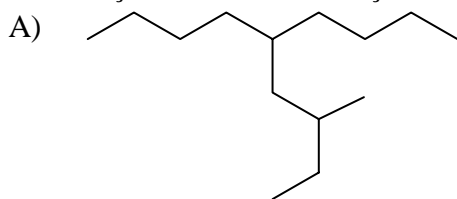
Assinale o que for **correto**.

- 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 Cl^- , em uma solução aquosa contendo 0,6 mol/litro de 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.

Rascunho

Questão 10

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.

Questão 11

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 °C, então 500 mL desse leite contém, aproximadamente, 1×10^{-7} mols de íons H^+ .
 02) Sabendo que a concentração dos íons OH^- em uma amostra de suco de laranja é igual a 1×10^{-11} mol/litro, o pH desse suco é 3.
 04) Considerando que K_b para o NH_4OH é igual a 1×10^{-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 2×10^{-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 12

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 13

A uma determinada temperatura, foram colocados, em um recipiente fechado de capacidade 5 litros, 2 mols de $N_{2(g)}$ e 4 mols de $H_{2(g)}$. Após certo tempo, verificou-se que o sistema havia entrado em equilíbrio e que havia se formado 1,5 mol de $NH_{3(g)}$. 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 $N_{2(g)}$ e $H_{2(g)}$, a constante de equilíbrio também dobra de valor.
- 04) No equilíbrio, restou 1,75 mol de $H_{2(g)}$.
- 08) A concentração em quantidade de matéria do $N_{2(g)}$, no equilíbrio, é 0,25 mol/litro.
- 16) O grau de equilíbrio de reação em relação ao gás nitrogênio é 37,5 %.

Questão 14

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.

Rascunho

Questão 15

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 (ΔG) corresponde à máxima energia útil que é possível retirar de um sistema (energia aproveitável).
- 04) Se ΔG 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 (ΔH) de +8,399 kcal/mol e variação de entropia (ΔS) de 37 cal/K.mol será espontânea em temperaturas maiores do que -46°C .
Dado: $0\text{ K} = -273^\circ\text{C}$.

Questão 16

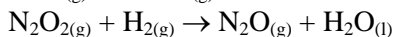
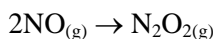
Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)** a respeito de reações envolvendo produção e modificação de polímeros.

- 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 17

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:

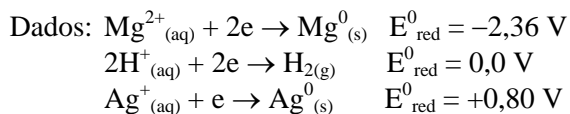
**Questão 18**

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 19

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 °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 20

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.

Rascunho