



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
REITORIA/GABINETE**

Avenida Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte – Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS
EDITAL ESPECÍFICO 095/2018 - CAMPUS BAMBUÍ**

**PROVA OBJETIVA - PROFESSOR EBTT
ÁREA/DISCIPLINA: QUÍMICA**

ORIENTAÇÕES:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1 hora do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4 horas de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.
12. Tabela periódica disponível na página 15

QUESTÃO 01

A tabela periódica está nas paredes de quase todos os laboratórios de química. O crédito para sua criação geralmente vai para Dimitri Mendeleev, um químico russo que, em 1869, escreveu os elementos conhecidos (dos quais havia 63 na época) em cartões e os organizou em colunas e linhas de acordo com suas propriedades químicas e físicas. Para celebrar o 150º aniversário deste momento crucial na ciência, a ONU proclamou 2019 como o ano internacional da tabela periódica. A genialidade de Mendeleev estava no que ele deixou de fora de sua tabela. Ele reconheceu que certos elementos estavam faltando, ainda a serem descobertos. Ainda mais surpreendente, ele previu com precisão as propriedades dos elementos que faltavam.

Texto disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/01/tabela-periodica-completa-150-anos-conheca-sua-historia.html>, acesso em 11/01/2019

As propriedades periódicas dos elementos são relacionadas às configurações eletrônicas da camada de valência dos elementos. A respeito das configurações eletrônicas e das propriedades periódicas dos elementos, avalie as alternativas a seguir e marque (**V**) para as verdadeiras e (**F**) para as falsas:

- () A carga nuclear efetiva (Z_{ef}) influencia inversamente o raio atômico e diretamente na energia de ionização de um átomo.
- () A carga nuclear efetiva (Z_{ef}) está relacionada aos efeitos de blindagem que por sua vez, dependem do tipo de orbital e o número de regiões nodais.
- () A configuração eletrônica do íon Fe^{3+} é $[Ar] 4s^2 3d^3$
- () O raio de um cátion será sempre maior que o raio do átomo que lhe deu origem.
- () O íon Pb^{2+} é mais comum que o íon Pb^{4+} . Esse fato se deve ao efeito do par inerte.

Marque a opção que contenha a sequência correta, de cima para baixo:

- a. V, V, V, F, F.
- b. V, V, F, V, F.
- c. V, V, F, F, V.
- d. F, F, V, V, V.
- e. F, F, V, V, F.

QUESTÃO 02

A ligação química pode ser determinada experimentalmente através de suas características como: energia, distância e polaridade. Essas características se relacionam através de um parâmetro conhecido como eletronegatividade. A respeito das ligações químicas, assinale a alternativa que apresenta somente as afirmativas corretas.

I. A força de atração exercida pela carga nuclear efetiva de um átomo sobre o elétron de ligação é uma das maneiras de se expressar o conceito de eletronegatividade.

II. A carga formal (C.F.) de um átomo em uma dada estrutura de Lewis é a carga que ele teria se as ligações fossem perfeitamente iônicas, dada pela equação: $C.F. = V - (L + \frac{1}{2}S)$

III. Com base na teoria do orbital molecular, a configuração eletrônica no nível de valência para a molécula de O_2 pode ser escrita na seguinte sequência: $O_2 = (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2p})^2 (\pi_x)^2 (\pi_y)^2 (\pi_x^*)^2 (\pi_y^*)^0$

IV. Os compostos de boro e alumínio podem ter estruturas de Lewis com octetos incompletos ou com átomos de halogênio em ponte, como exemplo, o composto Al_2Cl_6 .

V. O efeito de ressonância é uma fusão de estruturas de Lewis de uma molécula levando a uma estrutura chamada híbrido de ressonância. Esse efeito distribui o caráter de ligação múltipla por todas as ligações e, o efeito total leva à estabilização da molécula.

- a. I, IV e V
- b. II e III
- c. I, II e III
- d. IV e V
- e. I e V

QUESTÃO 03

Sobre os compostos de coordenação, assinale a alternativa correta.

- a. Ligantes de campo fraco geralmente são ligantes carregados negativamente, como Cl^- , Br^- , F^- , CN^- .
- b. O monóxido de carbono interage fortemente com centros metálicos formando os compostos carbonil-metálicos. Essa forte interação se deve ao compartilhamento eletrônico por retrodoação- π , onde o ligante CO recebe elétrons do metal em seu orbital π^* vazio.
- c. Quando a energia de estabilização do campo cristalino é igual a zero, indica que não haverá a formação do complexo.
- d. O desdobramento das energias em complexos tetraédricos ($10Dq_{Td}$) é igual a 4/9 maior que o valor correspondente no campo octaédrico ($10Dq_{oh}$).
- e. A Teoria do Campo Ligante (TCL) é a teoria mais aceita atualmente para explicar a formação dos complexos.

QUESTÃO 04

Qual é o nome do processo no qual não ocorre troca de calor com a vizinhança durante a transformação onde a energia só pode ser transferida na forma de trabalho?

- a. Isocórico.
- b. Diatérmico.
- c. Endotérmico.
- d. Isotérmico.
- e. Adiabático.

QUESTÃO 05

O fenômeno físico chamado de *sublimação*, corresponde à passagem do estado sólido direto para o estado gasoso, numa temperatura inferior ao ponto de fusão. A sublimação é característica de substâncias que possuem pressão de vapor igual ou maior que a pressão atmosférica. A pressão de vapor de uma substância depende da “tendência ao escape” das moléculas, que por sua vez, está diretamente ligada às forças intermoleculares. Se as forças de atração intermoleculares são fracas, as moléculas podem escapar facilmente, resultando num aumento da pressão de vapor. A sublimação ocorre normalmente em substâncias:

- a. polares e com alta diferença de eletronegatividade.
- b. apolares e altamente simétricas.
- c. polares e com baixa diferença de eletronegatividade.
- d. apolares e com forças intermoleculares fortes.
- e. apolares com arranjo espacial diferente da geometria.

QUESTÃO 06

Considere as seguintes afirmações sobre forças de atrações moleculares.

- I. A energia de interação entre duas moléculas polares em rotação é afetada pela variação da temperatura.
- II. O composto *trans*-CHCl=CHCl apresenta maior ponto de ebulição em relação ao composto *cis*-CHCl=CHCl.
- III. A ordem crescente de forças intermoleculares é: íon-dipolo < dipolo-dipolo < dipolo induzido-dipolo induzido < ligação hidrogênio.
- IV. As interações de London surgem da atração entre os dipolos elétricos instantâneos de moléculas vizinhas e agem em todos os tipos de moléculas, não importando o momento de dipolo da molécula.
- V. A ligação hidrogênio é tão forte que se iguala à força de uma ligação covalente. A resistência da madeira deve-se em grande parte às interações de ligações hidrogênio entre as moléculas vizinhas de celulose que se enrolam como fitas.

Assinale a alternativa que apresenta somente as afirmativas corretas.

- a. V, F, V, V, F
- b. V, F, V, F, V
- c. F, V, F, F, V
- d. V, F, F, V, F
- e. F, F, V, V, F

QUESTÃO 07

Analise as afirmações a seguir:

- I. A N-bromo succinimida é um reagente muito usado quando se quer que um bromo substitua um hidrogênio alílico.
- II. Entre um alqueno e o HBr ocorre reação de adição eletrofílica. No entanto, em presença de peróxido, opera um mecanismo radicalar e a adição é anti-Markovnikov.
- III. A reação entre buta-1,3-dieno e propenal, via reação de Diels Alder, forma um aduto que apresenta ciclo de 6 átomos.

Está (estão) correta(s)

- a. apenas I e II
- b. apenas II e III
- c. apenas I e III
- d. I, II e III
- e. apenas II

QUESTÃO 08

Para verificar o funcionamento de uma pilha à base de suco de limão, um estudante realizou o seguinte experimento:

- Uma pequena lâmpada (1,5 V) foi conectada a um fio de cobre (eletrodo 1) e a uma fita de magnésio (eletrodo 2). Ambos os eletrodos possuíam 4 cm.
- Em um recipiente contendo suco de limão, mergulharam-se os dois eletrodos (cerca de 2 cm de cada eletrodo ficou submerso) conectados à lâmpada.
- A lâmpada acendeu.

Dados (se necessários):

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$$

O relatório do estudante apresentava as afirmações:

- O potencial da reação é $\Delta E = 2,37 \text{ V}$.
- A massa do fio de cobre aumentou.
- A massa da fita de magnésio diminuiu.
- Ocorreu a reação $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$
- O pH do sistema aumentou.

Quais afirmativas do estudante estão corretas?

- I, II, III, IV e V
- Apenas II, III, IV e V
- Apenas I, III e V
- Apenas II, III e IV
- Apenas I, III, IV e V.

QUESTÃO 09

Para determinar a estrutura de um composto orgânico X, foram realizados alguns ensaios em laboratório. Os resultados foram:

- Ensaio do iodofórmio (composto reage com o iodo em hidróxido de sódio para dar um precipitado amarelo de iodofórmio, CHI_3): positivo.
- Ensaio de Tollens (composto reage com solução aquosa de nitrato de prata e amônia): negativo.
- Ensaio com bicarbonato de sódio: negativo.
- Ensaio com permanganato de potássio em meio ácido: positivo.
- Ensaio com 2,4-dinitrofenilidrazina: negativo

Os resultados dos ensaios para o composto X são compatíveis com:

- a. o etanal.
- b. o etanol.
- c. a propanona.
- d. o ácido propanoico.
- e. o propeno

QUESTÃO 10

Um composto orgânico de fórmula C_7H_{12} absorve por hidrogenação catalítica no máximo 2 mols de hidrogênio e fornece por quebra oxidativa gás carbônico, ácido 2-cetopropanoico e propanona.

A nomenclatura de uma estrutura possível para o composto é

- a. Hepta-1,4-dieno
- b. 1-metil-3-etilciclobuteno
- c. Metilciclohexa-1,3-dieno
- d. 3-metil-hexa-1,3-dieno
- e. 2,4-dimetil-penta-1,3-dieno.

QUESTÃO 11

Quando uma solução de cloreto de rutênio foi eletrolisada por 26 min com uma corrente igual a 61,85 mA, foram depositados 33,6 mg de rutênio. Qual é o número de oxidação do rutênio no cloreto de rutênio?

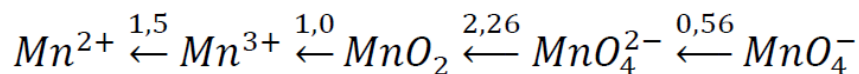
Dados: $1 F = 96500 C$

$M_{Ru} = 101 g mol^{-1}$

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

QUESTÃO 12

Em meio ácido ($[H^+] = 1 \text{ mol L}^{-1}$), o diagrama de Latimer para o manganês é:



Uma solução ácida de permanganato reage com uma placa de zinco ($E^0(Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$).

Em relação às afirmativas:

I. O potencial de redução padrão do permanganato é $E^0 = 1,06 \text{ V}$

II. A reação global balanceada que ocorreu é
 $5Zn + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow 5Zn^{2+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

III. A reação balanceada de redução do permanganato é
 $8H^+ + 5e^- + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

Está (estão) correta(s)

- a. I, II e III
- b. apenas III
- c. apenas I e II
- d. apenas I e III
- e. apenas II e III

QUESTÃO 13

A decomposição de uma substância segue cinética de segunda ordem. Uma concentração inicial de $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ reduz-se a 80% deste valor em 5 minutos.

Qual é a constante de velocidade?

- a. $0,044 \text{ L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- b. $0,016 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- c. $16 \text{ L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- d. $0,138 \text{ L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- e. $1 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

QUESTÃO 14

100 mL de uma solução de HCl (solução C) foram obtidos pela mistura de duas soluções do mesmo ácido (solução A e solução B), as quais foram preparadas da seguinte maneira:

Solução A – 20 mL de uma solução de HCl 0,2 mol/L foram diluídos para preparar 80 mL de solução

Solução B – 5 mL de HCl concentrado (densidade = 1,2 g/mL e pureza = 36,5%) foram adicionados em um balão volumétrico de 100 mL contendo 1/3 de água destilada. Em seguida o volume do balão volumétrico foi completado com água destilada.

Considerando que toda a Solução A foi utilizada na mistura, a concentração da solução resultante (solução C), em mol/L é:

- a. 0,52
- b. 0,052
- c. 0,025
- d. 0,25
- e. 0,11

QUESTÃO 15

Assinale a alternativa correta:

- a. Solução tampão ácida é formada a partir de um ácido fraco e sua base conjugada.
- b. Solução tampão básica é formada a partir de uma base forte com seu ácido conjugado.
- c. Ao se adicionar água a uma solução tampão estamos aumentando sua capacidade tamponante em função do aumento do volume da solução.
- d. Soluções tampão mais concentradas possuem menor capacidade tamponante uma vez que a velocidade da reação de neutralização será menor.
- e. Uma solução tampão originada de ácido forte e sua base conjugada tem pH neutro.

QUESTÃO 16

Em um calorímetro de capacidade calorífica (constante do calorímetro) igual a $10 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ foram adicionados $8,15 \text{ mL}$ de ácido sulfúrico concentrado e 100 gramas de água destilada. Ambas as substâncias estavam inicialmente a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Após a completa dissolução, verificou-se que o sistema apresentava temperatura igual a $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Pode-se dizer que a quantidade de calor liberadas por mol de ácido sulfúrico foi aproximadamente:

Dados:
Densidade do ácido sulfúrico: $1,84 \text{ g/mL}$
Pureza do ácido sulfúrico: 96%
Calor específico da solução final obtida: $0,92 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

- a. 2500
- b. 11500
- c. 500
- d. 20500
- e. 10500

QUESTÃO 17

Qual a massa, em gramas, de sulfito de potássio necessária para se preparar 200 mL de solução com concentração igual a $0,25 \text{ mol/L}$? Dados: $\text{K} = 39,1 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{S} = 32 \text{ g/mol}$

- a. 8,71 gramas
- b. 158,2 gramas
- c. 0,316 gramas
- d. 7,91 gramas
- e. 0,198 gramas

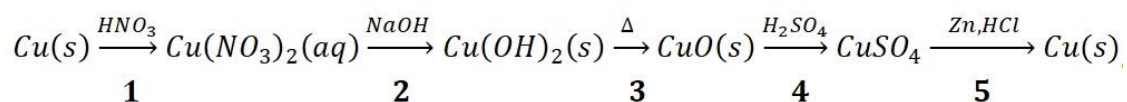
QUESTÃO 18

Considere os seguintes íons: dicromato, manganato, fosfito e clorato. Os números de oxidação do elemento central (Cr, Mn, P e Cl) das espécies são, respectivamente:

- a. +7, +8, +6, +6
- b. +3, +7, +5, +7
- c. +6, +6, +3, +5
- d. +6, +7, +3, +5
- e. +3, +6, +3, +6

QUESTÃO 19

O ciclo de reações do cobre pode ser brevemente resumido conforme esquema a seguir:

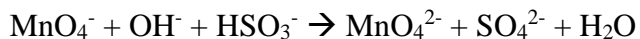


Com relação ao ciclo de reações do cobre mostrado no esquema anterior, assinale a alternativa incorreta:

- a. A reação 3 pode ser considerada uma reação de decomposição.
- b. Apenas a reação 1 pode ser considerada uma reação de oxirredução.
- c. A reação 2 é uma reação de precipitação.
- d. A reação 2 produz um sólido azul.
- e. A solução resultante da reação 1 apresenta coloração azul claro.

QUESTÃO 20

A um tubo de ensaio contendo 10 mL de solução de permanganato de potássio 4×10^{-4} mol/L foram adicionadas 10 gotas de solução de NaOH 3,2 mol/L e, após homogeneização foram adicionadas 2 gotas de bissulfito de sódio 0,04 mol/L. A solução final apresentava coloração esverdeada em função da presença de íons manganato. A equação que descreve a reação é:



Considere as seguintes afirmativas (considerar 1 gota = 0,05 mL):

I – A soma dos menores coeficientes inteiros estequiométricos da equação balanceada é 11 e o permanganato é o reagente limitante.

II - A soma dos menores coeficientes inteiros estequiométricos da equação balanceada é 9 e o bissulfito foi consumido parcialmente.

III – Foram consumidos $1,6 \times 10^{-3}$ mol de NaOH e a relação estequiométrica entre MnO_4^- e HSO_3^- é 2:1

IV – 50% do bissulfito de sódio adicionado inicialmente foram consumidos na reação.

São corretas as afirmativas:

- a. II e IV
- b. II e III
- c. I e III
- d. III e IV
- e. I e IV

Tabela periódica



1 H hidrogênio [1,0078 - 1,0082]	2 He hélio 4,0026											13 B boro [10,806 - 10,821]	14 C carbono [12,009 - 12,012]	15 N nitrogênio [14,006 - 14,008]	16 O oxigênio [15,999 - 16,000]	17 F flúor 18,998	18 Ne néon 20,180
3 Li lítio [6,938 - 6,997]	4 Be berílio 9,0122											5 Al alumínio 26,982	6 Si silício [28,084 - 28,086]	7 P fósforo 30,974	8 S enxofre [32,059 - 32,076]	9 Cl cloro [35,446 - 35,457]	10 Ar argônio 39,948
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio [24,304 - 24,307]	3 Sc escândio 44,956	4 Ti títânio 47,867	5 V vanádio 50,942	6 Cr cromio 51,996	7 Mn manganês 54,938	8 Fe ferro 55,845(2)	9 Co cobalto 58,933	10 Ni níquel 58,693	11 Cu cobre 63,546(3)	12 Zn zinco 65,38(2)	13 Ga gálio 69,723	14 Ge germânio 72,630(8)	15 As arsênio 74,922	16 Se selênio 78,971(8)	17 Br bromo [79,901 - 79,907]	18 Kr criptônio 83,798(2)
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti títânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo [79,901 - 79,907]	36 Kr criptônio 83,798(2)
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y ítrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnício [98]	44 Ru rútenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71	72 Hf hafnio 178,49(2)	73 Ta tântalo 180,95	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,21	76 Os ósmio 190,23(3)	77 Ir íridio 192,22	78 Pt platina 195,08	79 Au ouro 196,97	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl talho [204,38 - 204,39]	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103	104 Rf rutherfordio [261]	105 Db dubnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bohrio [270]	108 Hs hássio [289]	109 Mt metelério [289]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [289]	116 Lv livernóio [293]	117 Ts tennesso [294]	118 Og oganesônio [294]

57 La lantanio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio [157,25(3)]	65 Tb terbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb itérbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97
89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np neptúlio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am américio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstênio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelévio [288]	102 No nobélio [289]	103 Lr lawrêncio [282]

FOLHA DE RASCUNHO

Rascunho

Rascunho

Gabarito

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