

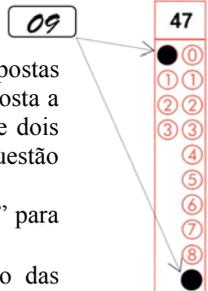
Prova 3 – Química

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 DO CANDIDATO, que constam na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao número constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise imediatamente o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Questões antes do sinal, às 9h.**
- Após o sinal, confira se este caderno contém 40 questões objetivas e/ou algum defeito de impressão/encadernação e verifique se as matérias correspondem àquelas relacionadas na etiqueta fixada em sua carteira. Qualquer problema avise imediatamente o fiscal.
- Durante a realização da prova é proibido o uso de dicionário, de calculadora eletrônica, bem como o uso de boné, de óculos com lentes escuras, de gorro, de turbante ou similares, de relógio, de celulares, de bips, de aparelhos de surdez, de MP3 *player* ou de aparelhos similares. É proibida ainda a consulta a qualquer material adicional.
- A comunicação ou o trânsito de qualquer material entre os candidatos é proibido. A comunicação, se necessária, somente poderá ser estabelecida por intermédio dos fiscais.
- O tempo mínimo de permanência na sala é de duas horas e meia, após o início da prova. Ou seja, você só poderá deixar a sala de provas após as 11h30min.
- No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da Folha de Respostas.
- Preenchimento da Folha de Respostas: no caso de questão com apenas uma alternativa correta, lance na Folha de Respostas o número correspondente a essa alternativa correta. No caso de questão com mais de uma alternativa correta, a resposta a ser lançada corresponde à soma dessas alternativas corretas. Em qualquer caso o candidato deve preencher sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme o exemplo (do segundo caso) ao lado: questão 47, resposta 09 (soma, no exemplo, das alternativas corretas, 01 e 08).
- ATENÇÃO:** não rabisque nem faça anotações sobre o código de barras da Folha de Respostas. Mantenha-o “limpo” para leitura óptica eficiente e segura.
- Se desejar ter acesso ao seu desempenho, transcreva as respostas deste caderno no “Rascunho para Anotação das Respostas” (nesta folha, abaixo) e destaque-o na linha pontilhada, para recebê-lo hoje, ao término da prova, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento de identificação. Após esse período o “Rascunho para Anotação das Respostas” não será devolvido.
- 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.
- A desobediência a qualquer uma das determinações dos fiscais poderá implicar a anulação da sua prova.
- São de responsabilidade única do candidato a leitura e a conferência de todas as informações contidas neste Caderno de Questões e na Folha de Respostas.



Corte na linha pontilhada.

RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 2017

Nº DE ORDEM:

NOME:

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

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

QUÍMICA

A tabela de classificação periódica dos elementos encontra-se na contracapa deste caderno de provas.

Questão 01

Sobre misturas de substâncias químicas em água, assinale o que for **correto**.

- 01) Adicionando-se qualquer quantidade de NaCl em água, tem-se a formação de uma mistura homogênea.
- 02) A formação de íons solvatados por moléculas de água ocorre somente na dissolução de compostos iônicos.
- 04) O grau de ionização de um ácido orgânico é dependente da concentração total do ácido no meio.
- 08) A solubilidade de qualquer espécie química em água é aumentada quando se eleva a temperatura.
- 16) O gás oxigênio é formado por moléculas apolares e, em condição ambiente, dissolve-se parcialmente em água.

Questão 02

Sobre a molécula de amônia (NH_3), assinale o que for **correto**.

- 01) Ela pode ser produzida por um processo conhecido como Harber-Bosch, o qual usa $\text{N}_{2(\text{g})}$ e $\text{H}_{2(\text{g})}$ como reagentes.
- 02) Em meio aquoso, ela é parcialmente ionizada em íons H^+ (hidrônio) e íons NH_2^- (amideto), aumentando o pH da solução devido ao forte caráter básico do íon amideto.
- 04) Ela é uma base, de acordo com a teoria ácido-base de Arrhenius.
- 08) Ela possui um par de elétrons não ligantes na camada de valência do átomo de nitrogênio.
- 16) Ela tem geometria trigonal plana.

Questão 03

Sobre ácidos e bases, assinale o que for **correto**.

- 01) O pH de uma solução 0,1 mol/L de ácido acético é menor que o pH de uma solução 0,1 mol/L de ácido clorídrico.
- 02) Os produtos da neutralização de ácido forte com base fraca são óxido ácido e água.
- 04) Sabões são sais, pois podem ser obtidos pela reação de neutralização de ácidos graxos.
- 08) A mistura resultante da adição de 11 mL de uma solução 0,1 mol/L de ácido nítrico com 100 mL de uma solução 0,01 mol/L de hidróxido de sódio terá pH maior que 7.
- 16) O sal produzido pela mistura de ácido nitroso e de hidróxido de potássio é o nitrito de potássio.

Questão 04

Assinale o que for **correto**.

- 01) O diclorometano (CH_2Cl_2) é um composto tetraédrico e apolar.
- 02) O dissulfeto de carbono (CS_2) é um composto angular e solúvel em água.
- 04) O tetraclorometano (CCl_4) é um composto apolar, portanto se dissolve em hexano.
- 08) O dióxido de carbono (CO_2) é um composto linear e apolar.
- 16) O trifluoreto de boro (BF_3) é um composto piramidal e polar.

Questão 05

Dadas as seguintes energias de ligação, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

Ligação	Entalpia de ligação kJ/mol
C–C	348
C=C	614
C–H	413
C–O	358
C=O	799
C–Cl	328
Cl–Cl	242
O=O	495
O–H	463
H–Cl	431
H–H	436

- 01) Energia de ligação é a quantidade de energia requerida para separar 1 mol de ligações covalentes entre átomos no estado gasoso.
- 02) A combustão completa de um mol de metano (CH₄) libera 808kJ de energia.
- 04) A entalpia da reação $\text{CH}_{4(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{HCl}_{(g)} + \text{CH}_3\text{Cl}_{(g)}$ é de -104kJ/mol.
- 08) A combustão completa de 138g de etanol absorve 1.355,5kJ.
- 16) Todas as reações químicas espontâneas ocorrem com liberação de calor.

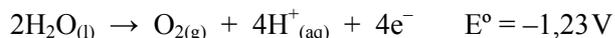
Questão 06

Em relação aos compostos iônicos, assinale o que for **correto**.

- 01) Sólidos iônicos são constituídos de íons agregados de forma organizada no espaço, portanto os sólidos iônicos são sólidos cristalinos.
- 02) Os compostos iônicos têm elevada temperatura de fusão.
- 04) O número de coordenação dos íons cloreto, no cloreto de sódio, é igual a 6.
- 08) Todos os compostos iônicos se dissolvem completamente em água.
- 16) Cátion, um íon positivamente carregado, é formado pela adição de um ou mais elétrons a um átomo neutro.

Questão 07

O hidrogênio molecular (H₂) é considerado, por muitos cientistas, o combustível do futuro por ser renovável e não poluente. Uma das possíveis rotas de produção do hidrogênio molecular é por meio da eletrólise da água, de acordo com as semirreações representadas abaixo:



A respeito do hidrogênio molecular e da eletrólise da água, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**. Considere o H₂ um gás ideal na CNTP e a carga de 1 mol de elétrons igual a 96.000C.

- 01) O único produto químico gerado na combustão do hidrogênio molecular é a água.
- 02) A eletrólise da água é um processo eletroquímico espontâneo.
- 04) Se a eletrólise da água for realizada com uma corrente de 10A, durante 320 minutos, serão produzidos aproximadamente 22,4L de H₂.
- 08) Se a eletrólise da água for realizada com uma corrente de 5A, durante 320 minutos, serão produzidos aproximadamente 2g de H₂.
- 16) Uma diferença de potencial igual ou superior a 1,23V deve ser aplicada à água para que a eletrólise aconteça.

Questão 08

Considerando a tabela periódica e as propriedades periódicas dos elementos químicos, assinale o que for **correto**. Considere A, B, C, D, X e Y como elementos químicos hipotéticos.

- 01) Se um elemento X e um elemento Y pertencem à mesma família, então eles terão necessariamente a mesma eletronegatividade.
- 02) Se um elemento A e um elemento B pertencem ao mesmo período, então o raio atômico de B será maior que o raio atômico de A se o número atômico de B for maior que o de A.
- 04) Se um elemento X e um elemento Y pertencem à mesma família, então o raio atômico de Y será maior que o de X se o número atômico de Y for maior que o de X.
- 08) Se um átomo C possui 2 nêutrons e se um átomo D possui 10 nêutrons, então eles pertencem, necessariamente, à mesma família.
- 16) Se um elemento A e um elemento B pertencem ao mesmo período, então a eletronegatividade de B será maior que a de A se o número atômico de B for maior que o de A.

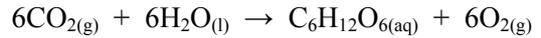
Questão 09

A partir do famoso experimento de Rutherford sobre o bombardeamento de radiação alfa sobre uma fina lâmina de ouro, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**, ou seja, aquela(s) que apresenta(m) conclusão(ões) acertada(s) sobre resultados obtidos no referido experimento.

- 01) O experimento de Rutherford confirma que o átomo apresenta a configuração de uma esfera rígida.
- 02) A maior parte da radiação alfa atravessa a lâmina de ouro sem sofrer desvios de trajetória, pois é eletromagnética e não possui massa.
- 04) O átomo é constituído por duas regiões distintas: o núcleo e a eletrosfera.
- 08) Nos núcleos dos átomos são encontrados prótons e elétrons.
- 16) O volume do núcleo atômico é milhares de vezes menor que o volume atômico; no entanto, mais de 99% da massa de um átomo se encontra no núcleo.

Questão 10

A fotossíntese tem grande importância para a concentração dos gases atmosféricos, uma vez que o dióxido de carbono (CO_2) é consumido e o oxigênio (O_2) é produzido de acordo com a reação representada abaixo:



Assinale o que for **correto** sobre o processo de fotossíntese. Considere temperatura = 0°C , pressão = 1 atm, $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, densidade da água líquida = 1 g/mL e que os gases CO_2 e O_2 têm comportamento ideal na referida condição.

- 01) 32g de O_2 são produzidos para cada 44g de CO_2 consumidos.
- 02) 1L de O_2 é produzido para cada 1L de CO_2 consumido.
- 04) 134,4L de O_2 são produzidos para cada 264g de CO_2 consumidos.
- 08) Seis átomos de carbono são fixados no processo de fotossíntese para cada molécula de dióxido de carbono consumido.
- 16) 18mL de água líquida são consumidos para cada 22,4L de CO_2 consumidos.

Questão 11

Assinale o que for **correto**.

- 01) Ao se dissolverem 18g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em água suficiente para preparar 100mL de solução de glicose, obtém-se uma solução com concentração de 0,1 mol/L.
- 02) Adicionando-se 100mL de solução 0,1 mol/L de HCl em 100mL de solução 0,1 mol/L de NaOH, obtém-se 200mL de uma solução 0,05 mol/L de NaCl.
- 04) Adicionando-se 100mL de solução 0,1 mol/L de glicose a 200mL de solução 0,1 mol/L de glicose, obtém-se 300mL de solução de glicose 0,2 mol/L.
- 08) O aumento do ponto de ebulição causado pela adição de 18g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em 1L de água pura é menor que o aumento causado pela adição de 5,8g de cloreto de sódio (NaCl).
- 16) A temperatura de congelamento de uma solução 0,1 mol/L de ácido clorídrico é maior que a temperatura de congelamento de uma solução 0,1 mol/L de ácido sulfúrico.

Questão 12

Identifique o que for **correto** sobre o experimento abaixo, sabendo que a gasolina contém um percentual de etanol.

Dados: $d_{\text{água}} = 1\text{g/mL}$; $d_{\text{gasolina}} = 0,75\text{g/mL}$; $d_{\text{etanol}} = 0,79\text{g/mL}$

Foram colocados 50mL de uma amostra de gasolina em uma proveta. Em seguida, foram adicionados 50mL de uma solução aquosa de cloreto de sódio. A proveta foi tampada, e as soluções, misturadas. O sistema foi deixado em repouso por 15min.

- 01) Ocorreu a formação de um sólido branco, devido à precipitação do cloreto de sódio.
- 02) A gasolina extraiu o cloreto de sódio da água, pois é capaz de estabelecer fortes interações do tipo íon-dipolo.
- 04) Ocorreu a formação de três fases, e a gasolina foi a fase inferior.
- 08) As interações intermoleculares entre a gasolina e o etanol são fracas, do tipo dipolo induzido.
- 16) A água extraiu o etanol da gasolina, pois o grupo hidroxila do etanol é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com a água.

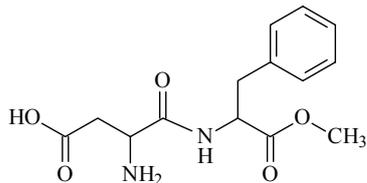
Questão 13

Um álcool de fórmula molecular $C_4H_{10}O$ e de cadeia linear pode ser isômero de

- 01) pelo menos um éter de cadeia aberta com o mesmo número de átomos de carbono.
- 02) uma cetona de cadeia linear com o mesmo número de átomos de carbono.
- 04) dois álcoois de cadeia ramificada e mesma fórmula molecular.
- 08) pelo menos um fenol com o mesmo número de átomos de hidrogênio.
- 16) um aldeído de cadeia ramificada e o mesmo número de átomos de hidrogênio.

Questão 14

Com relação à molécula de aspartame representada abaixo,



é **correto** afirmar que

- 01) apresenta as funções ácido carboxílico, amina, amida e éster.
- 02) não possui átomos de carbono terciário.
- 04) possui dois isômeros geométricos.
- 08) apresenta nove átomos de carbono com hibridização sp^2 .
- 16) possui ligações iônicas e covalentes.

Questão 15

O gás nitrogênio que infla os *airbags* é produzido por dois reagentes, azida de sódio (NaN_3) e nitrato de potássio (KNO_3), de acordo com as seguintes reações não balanceadas:

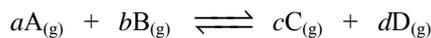
- A) $NaN_{3(s)} \rightarrow Na_{(s)} + N_{2(g)}$
- B) $Na_{(s)} + KNO_{3(s)} \rightarrow K_2O_{(s)} + Na_2O_{(s)} + N_{2(g)}$

Considere um *airbag* contendo 130g de NaN_3 e 100g de KNO_3 e assinale o que for **correto**.

- 01) Na reação A, o gás nitrogênio é gerado pela decomposição da azida de sódio.
- 02) Na reação B, o gás nitrogênio é produzido por uma reação de óxido-redução.
- 04) A quantidade de gás nitrogênio gerada pela reação A é cinco vezes a quantidade gerada pela reação B.
- 08) O *airbag* pode produzir no máximo 89,6g de gás nitrogênio.
- 16) O fabricante poderia diminuir os custos de produção do *airbag*, pois está usando KNO_3 em excesso.

Questão 16

Em relação à reação genérica reversível a seguir apresentada, na qual todas as substâncias se encontram na fase gasosa, assinale o que for **correto**.



- 01) Quanto menor o valor de K_p , menor será a pressão parcial dos produtos.
- 02) Se a reação for realizada em um sistema aberto, o equilíbrio da reação será atingido quando os reagentes forem completamente consumidos.
- 04) Se a, b, c e d forem iguais a 1, $K_p = K_c$.
- 08) Se $a = b = 2$ e $c = d = 1$, um aumento na pressão do sistema desloca o equilíbrio no sentido dos produtos.
- 16) A variação da temperatura não altera o equilíbrio da reação, pois os reagentes e os produtos estão na fase gasosa.

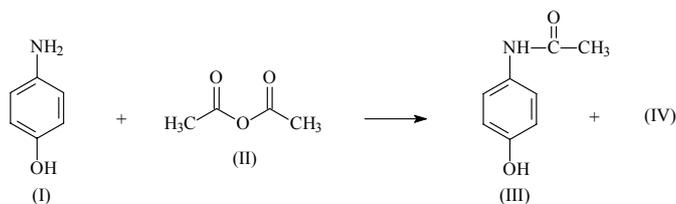
Questão 17

Assinale o que for **correto** sobre a reatividade do but-1-eno, do but-1,3-dieno e do benzeno.

- 01) O but-1-eno sofre adição na presença de HBr, formando o 2-bromobutano.
- 02) O 1-bromo-but-2-eno é um dos produtos obtidos pela reação de um mol de but-1,3-dieno com um mol de HBr.
- 04) O benzeno sofre adição na presença de Br_2 , formando o 1,2-dibromobenzeno.
- 08) O benzeno não reage com HBr, mas reage com HF, que é um ácido mais forte.
- 16) O but-1-eno reage com Br_2 na ausência de um catalisador.

Questão 18

O paracetamol (III) pode ser obtido a partir do *p*-aminofenol (I), de acordo com a reação representada na equação abaixo:



Dados de massa molar: (I) = 109 g/mol; (II) = 102 g/mol; (III) = 151 g/mol.

Assinale o que for **correto**.

- 01) O composto IV é o etanol.
- 02) O anidrido acético (II) pode ser obtido pela desidratação do ácido acético.
- 04) O *p*-aminofenol é uma base mais forte do que o paracetamol.
- 08) Partindo de 200g de *p*-aminofenol, foram obtidos 250g de paracetamol; logo, o rendimento da reação foi de 90%.
- 16) O paracetamol foi obtido a partir de uma reação de esterificação.

Questão 19

Assinale o que for **correto**.

- 01) Celulose e DNA são polímeros naturais.
- 02) Nos polímeros, as unidades estruturais de grupos de átomos (monômeros) que se repetem são unidas por ligações iônicas.
- 04) Plásticos são materiais poliméricos que podem ser moldados com o auxílio de calor ou de pressão.
- 08) O látex é uma borracha sintética produzida por uma reação de polimerização de condensação.
- 16) O vidro é um material polimérico altamente hidrofílico.

Questão 20

Com base nos dados do quadro abaixo e na reatividade dos cicloalcanos, assinale o que for **correto**.

	p.f (°C)	p.e* (°C)	Energia liberada na combustão (kJ/mol)
ciclopropano	-128	-33	2091
ciclohexano	7	81	3952

* sob pressão de 1 atm

- 01) A 25°C e com 1 atm de pressão, o ciclopropano encontra-se no estado gasoso; e o ciclohexano, no estado líquido.
- 02) O ciclopropano é mais estável que o ciclohexano porque aquele possui um menor calor de combustão.
- 04) A oxidação enérgica do ciclopropano produz o ácido propanodioico.
- 08) A partir da monocloração do ciclohexano, são obtidos dois derivados clorados.
- 16) A combustão completa de 2 mols de ciclohexano produz 528g de CO₂.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

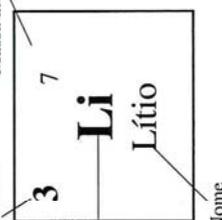
COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

18

1

1	2											13	14	15	16	17	2	4			
1	H											5	6	7	8	9	10	20	He		
	1											13	14	15	16	17	18	40	Ne		
	Hidrogênio											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio		
3	7	4	9											11	12					10	20
3	Li	4	Be											11	12					10	20
	3	7	9											11	12					10	20
	Lítio	4	Berílio											11	12					10	20
	Li	4	Be											11	12					10	20
11	23	12	24											13	14	15	16	17	18	40	Ne
11	Na	12	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
	Sódio	12	Magnésio											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
19	39	20	40											13	14	15	16	17	18	40	Ne
19	K	20	Ca											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
	Potássio	20	Cálcio											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
37	85	38	88											13	14	15	16	17	18	40	Ne
37	Rb	38	Sr											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
	Rubídio	38	Estrôncio											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
55	133	56	137											13	14	15	16	17	18	40	Ne
55	Cs	56	Ba											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
	Césio	56	Bário											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
87	223	88	226											13	14	15	16	17	18	40	Ne
87	Fr	88	Ra											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio
	Frâncio	88	Rádio											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neônio	Neônio

Número atômico



Símbolo

Li

Nome

57	139	58	140	59	141	60	144	61	145	62	150	63	152	64	157	65	159	66	162	67	165	68	167	69	169	70	173	71	175		
La	Lantânio	Ce	Cério	Pr	Praseodímio	Nd	Neodímio	Pm	Promécio	Sm	Samário	Eu	Európio	Gd	Gadolínio	Tb	Térbio	Dy	Disprósio	Ho	Hólmio	Er	Érbio	Tm	Túlio	Yb	Ítérbio	Lu	Lutécio		
Série dos Actinóides																															
89	227	90	232	91	231	92	238	93	237	94	244	95	243	96	247	97	247	98	251	99	252	100	257	101	258	102	259	103	260		
Ac	Actínio	Th	Tório	Pa	Protactínio	U	Urânio	Np	Netúnio	Pu	Plutônio	Am	Americío	Cm	Cúrio	Bk	Berquélio	Cf	Califórnio	Es	Einsteinio	Fm	Férmio	Md	Mendelevio	No	Nobelio	Lr	Laurêncio		

*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, Canto. *Química na abordagem do cotidiano* - Suplemento de Teoria e Tabelas para Consulta. Editora Moderna, 2007.



UEM