

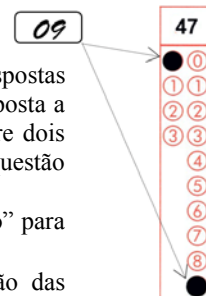
## Prova 3 – Química

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 ( $\text{NH}_3$ ), assinale o que for **correto**.

- 01) Ela pode ser produzida por um processo conhecido como Harber-Bosch, o qual usa  $\text{N}_{2(g)}$  e  $\text{H}_{2(g)}$  como reagentes.
- 02) Em meio aquoso, ela é parcialmente ionizada em íons  $\text{H}^+$  (hidrônio) e íons  $\text{NH}_2^-$  (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 ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) é um composto tetraédrico e apolar.
- 02) O dissulfeto de carbono ( $\text{CS}_2$ ) é um composto angular e solúvel em água.
- 04) O tetraclorometano ( $\text{CCl}_4$ ) é um composto apolar, portanto se dissolve em hexano.
- 08) O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é um composto linear e apolar.
- 16) O trifluoreto de boro ( $\text{BF}_3$ ) 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 (CH<sub>4</sub>) 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.

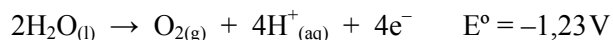
**Questão 06**

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 (H<sub>2</sub>) 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 H<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub>.
- 08) Se a eletrólise da água for realizada com uma corrente de 5A, durante 320 minutos, serão produzidos aproximadamente 2g de H<sub>2</sub>.
- 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.

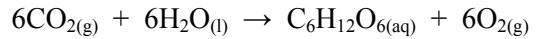
**Questão 09**

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<sub>2</sub>) é consumido e o oxigênio (O<sub>2</sub>) 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 atm L mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, densidade da água líquida = 1 g/mL e que os gases CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> têm comportamento ideal na referida condição.

- 01) 32g de O<sub>2</sub> são produzidos para cada 44g de CO<sub>2</sub> consumidos.
- 02) 1L de O<sub>2</sub> é produzido para cada 1L de CO<sub>2</sub> consumido.
- 04) 134,4L de O<sub>2</sub> são produzidos para cada 264g de CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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.

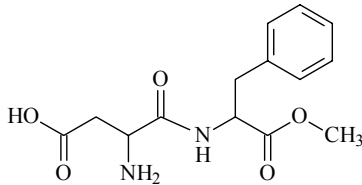
**Questão 13**

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:

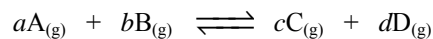
- A)  $NaN_{3(s)} \rightarrow Na_{(s)} + N_{2(g)}$
- B)  $Na_{(s)} + KNO_{3(s)} \rightarrow K_2O_{(s)} + Na_2O_{(s)} + N_{2(g)}$

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.

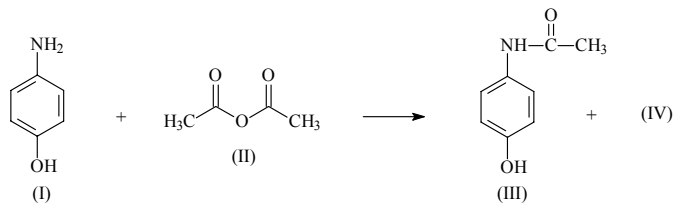
**Questão 17**

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 CO<sub>2</sub>.

