



Prova 3 – Química

QUESTÕES OBJETIVAS

Nº DE ORDEM:
NOME DO CANDIDATO:

Nº DE INSCRIÇÃO:

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Confira os campos Nº DE ORDEM, Nº DE INSCRIÇÃO e NOME, conforme o que consta na etiqueta fixada em sua carteira.
- Confira se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante na etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
- É proibido folhear o Caderno de Provas antes do sinal, às 9 horas.**
- Após o sinal, confira 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 correta 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 alternativas 01 e 08).
- Se desejar, transcreva as respostas deste caderno no Rascunho para Anotação das Respostas, constante abaixo, e destaque-o, para retirá-lo hoje, nesta sala, no horário das 13h15min às 13h30min, mediante apresentação do documento original de identificação do candidato. Após esse período, não haverá devolução.
- 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.

09	13
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Corte na linha pontilhada.

RASCUNHO PARA ANOTAÇÃO DAS RESPOSTAS – PROVA 3 – INVERNO 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 4

QUÍMICA

Questão 01

A respeito dos compostos orgânicos a seguir, assinale o que for **correto**.

- (A) hexanol
- (B) metóxi-pentano
- (C) hexano
- (D) 2,2-dimetilbutano
- (E) 1-cloro-pentano
- (F) cicloexanol

- 01) Não é possível separar os compostos (C) e (D) por destilação fracionada, pois eles têm o mesmo ponto de ebulição.
- 02) Apenas dois dos compostos listados podem formar ligações de hidrogênio com a água.
- 04) Quando se efetua a destilação fracionada de uma mistura dos compostos listados, o hexanol é destilado por último.
- 08) O composto (E) é bastante solúvel em água, pois possui um átomo eletronegativo em sua estrutura.
- 16) As interações intermoleculares que podem ocorrer no composto (B) são dipolo-dipolo e van der Waals.

☐

Questão 02

A respeito dos compostos orgânicos a seguir, assinale o que for **correto**.

- (A) etanol
- (B) propan-2-ol
- (C) 2-metil-butan-2-ol

- 01) Somente dois dos compostos listados sofrem oxidação com dicromato de potássio em meio ácido.
- 02) Somente um dos compostos listados pode ser obtido a partir da fermentação alcoólica da glicose.
- 04) A desidratação intramolecular do composto (A) gera dois produtos orgânicos diferentes.
- 08) O composto (C) pode ser obtido a partir da hidratação do 2-metil-but-2-eno na presença de ácido sulfúrico.
- 16) O composto (B) pode ser obtido a partir da redução da propan-2-ona.

☐

Questão 03

Assinale o que for **correto**.

- 01) O etanoato de etila apresenta cadeia linear, homogênea e insaturada.
- 02) Fenóis são compostos que possuem um grupo OH ligado a um átomo de carbono sp^3 .
- 04) Hidrocarbonetos são compostos formados exclusivamente por átomos de carbono e de hidrogênio.
- 08) O cloreto de etilmagnésio, CH_3CH_2MgCl , é um composto organometálico.
- 16) A etil-fenil-amina é uma amina secundária.

☐

Questão 04

O cianeto de hidrogênio (HCN) é um ácido fraco em meio aquoso e possui grau de ionização desprezível em relação ao número de moléculas não ionizadas. Sabendo-se que, a 25 °C, o HCN apresenta $K_a = 6,4 \times 10^{-10}$, assinale o que for **correto**.

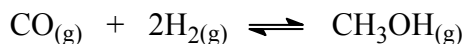
Dado: $\sqrt{6,4} = 2,53$.

- 01) Duas soluções de concentrações de $\text{HCN}_{(\text{aq})}$ iguais a 0,1 mol/L e 1,0 mol/L, ambas a 25 °C, possuem o mesmo valor do grau de ionização.
- 02) Uma solução aquosa de ácido cianídrico a 0,1 mol/L apresenta grau de ionização igual a $8 \times 10^{-2} \%$.
- 04) Se forem adicionadas pequenas quantidades de KCN sólido a qualquer solução de $\text{HCN}_{(\text{aq})}$ a 25 °C, o valor do K_a permanece aproximadamente constante.
- 08) A cada 100.000 moléculas de HCN em solução aquosa a 25 °C, com concentração 0,01 mol/L, 25 moléculas estarão ionizadas.
- 16) Para ácidos fracos em meio aquoso, o K_a é numericamente igual ao grau de ionização, porém com sinal algébrico contrário.

☐
Questão 05

Uma mistura de 2,0 mols de $\text{CO}_{(\text{g})}$ e 4,0 mols de $\text{H}_{2(\text{g})}$ é colocada em um recipiente fechado de 2,0 L a certa temperatura.

Quando a reação



atinge o equilíbrio, 1,0 mol de $\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{g})}$ é produzido.

A partir dessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) No equilíbrio, as concentrações de $\text{CO}_{(\text{g})}$ e de $\text{H}_{2(\text{g})}$ são 1 mol/L e 2 mol/L, respectivamente.
- 02) A constante de equilíbrio (K_c) para a reação, nessas condições, é igual a $1 \text{ mol}^{-2}\text{L}^2$.
- 04) No equilíbrio, a velocidade da reação direta é igual a zero.
- 08) Quando 2,0 mols de $\text{CO}_{(\text{g})}$ são adicionados ao sistema em equilíbrio, ocorre uma mudança na constante de equilíbrio para $2 \text{ mol}^{-2}\text{L}^2$.
- 16) Para a reação acima, o valor da constante de equilíbrio em termos da pressão (K_p) é diferente do valor da constante de equilíbrio (K_c).

☐
Questão 06

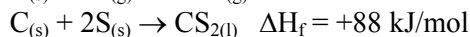
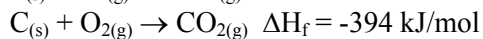
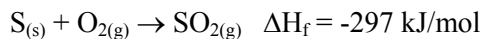
Assinale o que for **correto**.

- 01) Quando se forma um cátion a partir de um átomo isolado no estado neutro, os elétrons perdidos são sempre aqueles que estão no subnível de maior energia.
- 02) Massa atômica e calor específico são exemplos de propriedades aperiódicas.
- 04) O período em que o elemento químico está situado indica o seu número de camadas eletrônicas.
- 08) O lítio tem a maior energia de ionização dos metais alcalinos.
- 16) Um átomo cujo número atômico é igual a vinte tem dois elétrons desemparelhados na camada de valência.

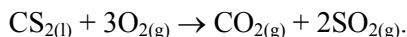
☐

Questão 07

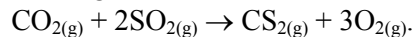
Considere as reações termoquímicas abaixo (a 25 °C e 1 atm) e assinale o que for **correto**.



01) A variação de entalpia para a reação abaixo é igual a -1076 kJ/mol:



02) A energia envolvida na reação abaixo é exotérmica:



04) A reação de formação de um mol de $\text{CO}_{2(\text{g})}$ libera maior quantidade de energia do que a reação de formação de um mol de $\text{SO}_{2(\text{g})}$.

08) A energia envolvida na reação de formação de 2 mols de $\text{CO}_{2(\text{s})}$, a partir de carvão e de oxigênio, é 788 kJ/mol.

16) A reação de formação do $\text{CS}_{2(\text{l})}$, a partir de carvão e de enxofre, é endotérmica.

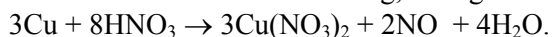
☐**Questão 08**

Assinale o que for **correto**.

01) Reações do tipo $\text{AB} + \text{CD} \rightarrow \text{AD} + \text{CB}$ podem ser caracterizadas como reações de dupla troca.

02) O número de oxidação mais comum do hidrogênio em seus compostos é +1, porém existem também os hidretos metálicos nos quais o Nox do hidrogênio é -1.

04) A massa de NO liberada pela reação de 378 g de Cu com excesso de ácido é de 180 g, na seguinte reação:



08) O número de oxidação do átomo de fósforo no $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ é igual a +10.

16) Os coeficientes estequiométricos **a**, **b** e **c**, em menores números inteiros, da reação $\text{aH}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{bH}_2\text{O} + \text{cO}_2$, são 1, 1 e 2, respectivamente.

☐**Questão 09**

Assinale o que for **correto**.

01) Uma substância formada pela ligação química entre um elemento da família 2 com um elemento da família 17 deve ser uma substância molecular.

02) As substâncias iônicas possuem elevados pontos de fusão e de ebulição.

04) Em uma liga metálica de Na e K, podem ser encontradas ligações metálicas entre átomos do mesmo elemento e ligações covalentes entre Na e K.

08) No íon NO_3^- , existem quatro ligações covalentes.

16) Na molécula de NH_4Cl , podem ser encontradas ligações dos tipos iônica e covalente.

☐

Questão 10

Assinale o que for **correto**.

- 01) A escala de massas atômicas é baseada no isótopo mais comum do carbono, com número de massa igual a 12, ao qual foi atribuída a massa de 12 u.
- 02) A massa atômica do magnésio é metade da massa atômica do titânio, que, por sua vez, é 48 vezes maior do que a massa de $\frac{1}{12}$ do $^{12}_6\text{C}$.
- 04) Em 1 mol de iodo molecular, existem 2 mols de átomos de iodo.
- 08) O volume atômico de um dado elemento corresponde ao volume ocupado por um átomo desse elemento.
- 16) O volume molar de um gás é o volume ocupado por um mol desse gás a uma dada pressão e a uma dada temperatura.

☐**Questão 11**

O 1,3,5,7-ciclooctatetraeno, também conhecido como [8]-anuleno, não é um composto aromático, diferentemente do benzeno. A respeito dessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) O [8]-anuleno obedece à regra de Huckel.
- 02) O [8]-anuleno decora uma solução de Br_2 em CCl_4 .
- 04) O benzeno é mais estável do que o [8]-anuleno, devido aos elétrons das ligações duplas do benzeno estarem deslocalizados.
- 08) O comprimento das ligações entre dois átomos de carbono no [8]-anuleno é igual ao comprimento das ligações entre dois átomos de carbono no benzeno.
- 16) Todos os compostos aromáticos derivados do benzeno são tóxicos.

☐**Questão 12**

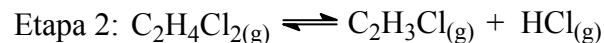
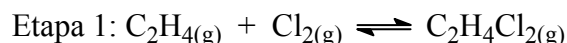
Verifica-se, pela análise elementar de um composto orgânico desconhecido, que ele contém 69,8% de carbono, 11,6% de hidrogênio e 18,6% de oxigênio. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) A fórmula mínima do composto é $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
- 02) Se a fórmula molecular é igual à fórmula mínima, o composto pode ser um ácido carboxílico.
- 04) Se a fórmula molecular é igual à fórmula mínima, o composto pode ser o pent-3-en-2-ol.
- 08) Se a massa molar é 86 g/mol, o composto pode ser a pentan-3-ona.
- 16) O composto pode ser uma amida.

☐

Questão 13

O policloreto de vinila (PVC) é um dos mais importantes polímeros comerciais. O PVC é preparado pela polimerização do cloreto de vinila (C_2H_3Cl), que, por sua vez, é sintetizado em um processo de duas etapas que envolvem os seguintes equilíbrios:



A partir dessas informações, assinale o que for **correto**.

- 01) O produto da etapa 1 é o 1,2-dicloroetano.
- 02) Na etapa 1, ocorre uma reação de adição de halogênios a alcenos.
- 04) O PVC é um polímero de adição utilizado na fabricação de tubos para encanamentos.
- 08) Para aumentar a produção do cloreto de vinila, a indústria deve realizar a reação descrita na etapa 2 em reatores a altas pressões.
- 16) O cloreto de vinila é uma molécula linear.

☐**Questão 14**

Assinale o que for **correto**.

- 01) A isomeria cis-trans pode ocorrer tanto em compostos orgânicos que apresentam somente ligações duplas e simples quanto em compostos orgânicos que apresentam somente ligações triplas e simples.
- 02) Uma solução contendo dois enantiômeros, na mesma concentração, não desvia o plano da luz polarizada.
- 04) Os isômeros geométricos possuem propriedades físicas e químicas iguais.
- 08) O ponto de ebulição do (+)-2-metil-butan-1-ol é $128^\circ C$, logo o ponto de ebulição do (-)-2-metil-butan-1-ol também é $128^\circ C$.
- 16) A isomeria espacial divide-se em três: geométrica, cis-trans e tautomeria.

☐**Questão 15**

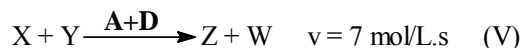
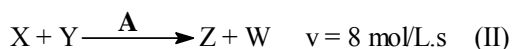
De acordo com o modelo atômico de Niels Bohr ou suas aplicações na explicação de fenômenos relacionados à emissão e à absorção de luz pela matéria, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando absorve luz ultravioleta, um elétron, em um átomo, pode passar de um nível para outro de maior energia.
- 02) O átomo é formado por uma esfera de carga elétrica positiva, possuindo elétrons incrustados em sua superfície.
- 04) O elétron, movendo-se em uma órbita estacionária, pode emitir ou absorver energia, dependendo das características do átomo.
- 08) A cor observada na queima de fogos de artifício é resultado da emissão de radiação infravermelha por moléculas inorgânicas.
- 16) Alguns interruptores de luz brilham no escuro, porque são feitos de materiais que absorvem radiação e emitem de volta luz visível.

☐

Questão 16

Catalisadores e inibidores são substâncias específicas que atuam sobre determinada reação, modificando a energia necessária para que os reagentes atinjam o estado ativado; portanto alteram a velocidade de uma reação. Outras substâncias importantes no estudo cinético são os promotores e os venenos. A reação genérica I, em determinadas condições de temperatura, de pressão e de concentração de reagentes e de produtos, ocorre com uma velocidade de 5 mol/L.s. Nas mesmas condições, mas na presença das substâncias **A**, **B**, **C** e **D**, a velocidade da reação se modifica, conforme as reações II, III, IV e V. Com base nessas informações, assinale o que for **correto**. Considere que cada reação pode ter apenas uma substância como catalisador.



- 01) A substância **A** é um inibidor da reação.
 02) A substância **C** é um promotor para o catalisador **A**.
 04) A substância **D** é um veneno para o catalisador **A**.
 08) Na presença apenas da substância **C**, a velocidade da reação deve ser entre 8 e 12 mol/L.s.
 16) A ação conservante de certas substâncias adicionadas a produtos perecíveis, como alimentos ou bebidas, pode estar relacionada à ação de inibidores.

☐
Questão 17

Assinale o que for **correto**.

- 01) As fórmulas dos óxidos de ferro III e de ferro II são Fe_2O_3 e FeO , respectivamente.
 02) O BaO é um óxido, e o BaO_2 é um peróxido.
 04) O CaO não é extraído diretamente da natureza; ele é produzido a partir da decomposição térmica do calcário, cuja fórmula é CaCO_3 .
 08) No dióxido de enxofre, existem apenas ligações covalentes polares.
 16) O monóxido de manganês é um óxido ácido, e o trióxido de manganês é um óxido básico.

☐

Questão 18

Assinale o que for **correto**.

- 01) Uma solução aquosa de ácido nítrico é uma solução eletrolítica.
- 02) Uma solução é composta de uma fase dispersante, chamada de soluto, e de uma fase dispersa, chamada de solvente.
- 04) A água pura pode entrar em ebulição a 60 °C.
- 08) A pressão de vapor de 50 litros de metanol, contido em um recipiente fechado com capacidade de 100 litros, a 25 °C, é maior do que a pressão de vapor de 25 litros de metanol, contido em um recipiente fechado de capacidade de 75 litros, a 25 °C.
- 16) O álcool líquido com título em volume até 54% (ou 54° GL), cuja comercialização em supermercados é permitida atualmente, apresenta 64° INPM (título em massa).
- Dados: densidade do álcool = 0,8 g/mL e da água = 1,0 g/mL.

☐**Questão 19**

Considerando que os gases mencionados abaixo comportam-se como gases ideais, assinale o que for **correto**.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}\text{K}^{-1}$.

- 01) A densidade absoluta de um gás é inversamente proporcional à temperatura em que se encontra esse gás.
- 02) A pressão parcial exercida por um gás é diretamente proporcional à massa molar desse gás.
- 04) O volume ocupado por 22 g de $\text{CO}_{2(g)}$ a uma temperatura de 35 °C e 0,5 atm de pressão é, aproximadamente, 25,25 litros.
- 08) Uma transformação isotérmica de um determinado gás ocorre à temperatura constante, e as variações de volume são inversamente proporcionais às variações de pressão.
- 16) Em uma transformação isocórica de um determinado gás, um resfriamento provoca uma diminuição da energia cinética média das moléculas desse gás.

☐**Questão 20**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Os estados físicos apresentados pela matéria também podem ser chamados de estados de agregação ou de fases de agregação.
- 02) As características macroscópicas do estado sólido são as seguintes: possuir forma própria e volume variável; não sofrer compressão; não se mover espontaneamente; poder escorrer.
- 04) A passagem direta do estado de vapor para o estado sólido é chamada de sublimação.
- 08) O estado líquido, quando analisado microscopicamente e comparado com o estado gasoso, apresenta partículas com maior organização e com forças de atração mais intensas.
- 16) Fusão, vaporização e sublimação são mudanças de estado que ocorrem endotermicamente ou exotermicamente.

☐

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

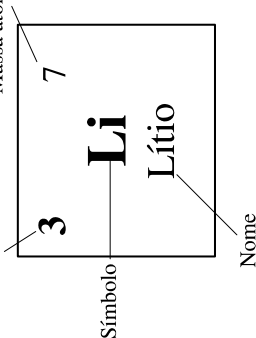
1

18

111 H Hidrogênio		2																24 He Hélio																		
37 Li Lítio		49 Be Berílio																		1019 F Flúor		2020 Ne Neônio														
1123 Na Sódio		1224 Mg Magnésio		3			4		5		6		7		8		9		10		11		12		1327 Al Alumínio		612 C Carbono		714 N Nitrogênio		816 O Oxigênio		919 F Flúor		1840 Ar Argônio	
1939 K Potássio		2040 Ca Cálcio		2145 Sc Escândio		2248 Ti Titânio		2351 V Vanádio		2452 Cr Cromio		2555 Mn Manganês		2656 Fe Ferro		2759 Co Cobalto		2859 Ni Níquel		2963 Cu Cobre		3065 Zn Zinco		3170 Ga Gálio		3273 Ge Germaníio		3375 As Arsênio		3479 Se Selênio		3580 Br Bromo		3684 Kr Criptônio		
3785 Rb Rubídio		3888 Sr Estrôncio		3989 Y Ítrio		4091 Zr Zircônio		4193 Nb Níbio		4296 Mo Molibdênio		4399 Tc Tecnécio		44101 Ru Rutênio		45103 Rh Ródio		46106 Pd Paládio		47108 Ag Prata		48112 Cd Cádmio		49115 In Índio		50119 Sn Estanho		51122 Sb Antimônio		52128 Te Telúrio		53127 I Iodo		54131 Xe Xenônio		
55133 Cs Césio		56137 Ba Bário		57-71 La-Lu		72178 Hf Háfio		73181 Ta Tântalo		74184 W Tungstênio		75186 Re Rênio		76190 Os Ósmio		77192 Ir Iridio		78195 Pt Platina		79197 Au Ouro		80201 Hg Mercúrio		81204 Tl Tálio		82207 Pb Chumbo		83209 Bi Bismuto		84209 Po Polônio		85210 At Astató		86222 Rn Radônio		
87223 Fr Frâncio		88226 Ra Rádio		89-103 Ac-Lr		104261 Rf Rutherfordio		105262 Db Dúbnio		106266 Sg Seabórgio		107264 Bh Bóhrio		108277 Hs Hássio		109268 Mt Meitnério																				

Número atômico

Massa atômica*



Série dos Actinídeos

89 227 Ac Actínio	90 232 Th Tório	91 231 Pa Protactínio	92 238 U Urânio	93 238 Np Netúnio	94 244 Pu Plutônio	95 243 Am Americônio	96 247 Cm Cúrio	97 247 Bk Berquélio	98 251 Cf Califórnia	99 252 Es Einstênio	100 257 Fm Férmio	101 258 Md Mendelévio	102 259 No Nobélio	103 260 Lr Laurêncio
-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

*OS VALORES DAS MASSAS ATÔMICAS DOS ELEMENTOS FORAM

ARREDONDADOS PARA FACILITAR OS CÁLCULOS. ESTA TABELA PERIÓDICA É

EXCLUSIVA PARA ESTE VESTIBULAR 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