



## 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 3**

# QUÍMICA

## Questão 01

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 03

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 °C, logo o ponto de ebulição do (-)-2-metil-butan-1-ol também é 128 °C.
- 16) A isomeria espacial divide-se em três: geométrica, cis-trans e tautomeria.

☐

## Questão 02

Assinale o que for **correto**.

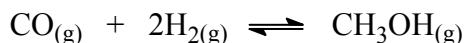
- 01) Quando se forma um cátion a partir de um átomo isolado no estado neutro, os elétrons perdidos são sempre aqueles que estão no subnível de maior energia.
- 02) Massa atômica e calor específico são exemplos de propriedades aperiódicas.
- 04) O período em que o elemento químico está situado indica 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 04**

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

Quando a reação



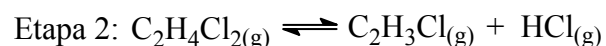
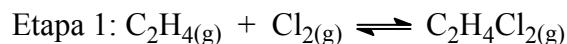
atinge o equilíbrio, 1,0 mol de  $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$  é produzido.

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

- 01) No equilíbrio, as concentrações de  $\text{CO}_{(g)}$  e de  $\text{H}_{2(g)}$  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  $\text{CO}_{(g)}$  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 05**

O policloreto de vinila (PVC) é um dos mais importantes polímeros comerciais. O PVC é preparado pela polimerização do cloreto de vinila ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ), 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 06**

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  $\text{sp}^3$ .
- 04) Hidrocarbonetos são compostos formados exclusivamente por átomos de carbono e de hidrogênio.
- 08) O cloreto de etilmagnésio,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ , é um composto organometálico.
- 16) A etil-fenil-amina é uma amina secundária.

☐

**Questão 07**

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  $C_5H_{10}O$ .  
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 08**

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 09**

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 10**

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 11**

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.

☐**Questão 12**

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 13**

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  $35^\circ\text{C}$  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 14**

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  $\text{NO}_3^-$ , existem quatro ligações covalentes.
- 16) Na molécula de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , podem ser encontradas ligações dos tipos iônica e covalente.

☐**Questão 15**

Assinale o que for **correto**.

- 01) As fórmulas dos óxidos de ferro III e de ferro II são  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  e  $\text{FeO}$ , respectivamente.
- 02) O  $\text{BaO}$  é um óxido, e o  $\text{BaO}_2$  é um peróxido.
- 04) O  $\text{CaO}$  não é extraído diretamente da natureza; ele é produzido a partir da decomposição térmica do calcário, cuja fórmula é  $\text{CaCO}_3$ .
- 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 16**

Assinale o que for **correto**.

- 01) Reações do tipo  $AB + CD \rightarrow AD + CB$  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:  
 $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ .
- 08) O número de oxidação do átomo de fósforo no  $Ca_3(PO_4)_2$  é igual a +10.
- 16) Os coeficientes estequiométricos **a**, **b** e **c**, em menores números inteiros, da reação  
 $aH_2O_2 \rightarrow bH_2O + cO_2$ , são 1, 1 e 2, respectivamente.

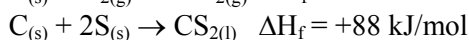
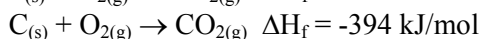
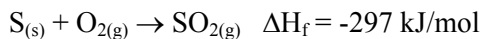
☐
**Questão 17**

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 18**

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

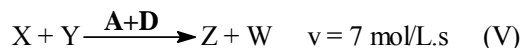
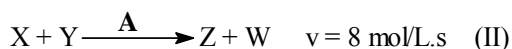


- 01) A variação de entalpia para a reação abaixo é igual a -1076 kJ/mol:  
 $CS_{2(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}$ .
- 02) A energia envolvida na reação abaixo é exotérmica:  
 $CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow CS_{2(g)} + 3O_{2(g)}$ .
- 04) A reação de formação de um mol de  $CO_{2(g)}$  libera maior quantidade de energia do que a reação de formação de um mol de  $SO_{2(g)}$ .
- 08) A energia envolvida na reação de formação de 2 mols de  $CO_{2(s)}$ , a partir de carvão e de oxigênio, é 788 kJ/mol.
- 16) A reação de formação do  $CS_{2(l)}$ , a partir de carvão e de enxofre, é endotérmica.

☐

**Questão 19**

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 20**

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.

☐

# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

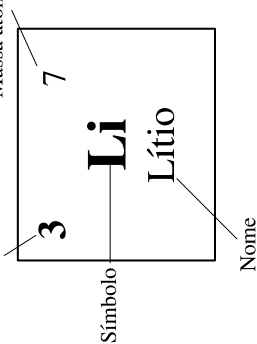
1

18

1 <b>H</b> Hidrogênio	2 <b>He</b> Hélio																
3 <b>Li</b> Lítio	4 <b>Be</b> Berílio																
11 <b>Na</b> Sódio	12 <b>Mg</b> Magnésio	13 <b>B</b> Boro	14 <b>C</b> Carbono	15 <b>N</b> Nitrogênio	16 <b>O</b> Oxigênio	17 <b>F</b> Flúor	18 <b>Ne</b> Neônio										
19 <b>K</b> Potássio	20 <b>Ca</b> Cálcio	21 <b>Sc</b> Escândio	22 <b>Ti</b> Titânio	23 <b>V</b> Vanádio	24 <b>Cr</b> Cromio	25 <b>Mn</b> Manganês	26 <b>Fe</b> Ferro	27 <b>Co</b> Cobalto	28 <b>Ni</b> Níquel	29 <b>Cu</b> Cobre	30 <b>Zn</b> Zinco	31 <b>Ga</b> Gálio	32 <b>Ge</b> Germanínio	33 <b>As</b> Arsênio	34 <b>Se</b> Selênio	35 <b>Br</b> Bromo	36 <b>Kr</b> Criptônio
37 <b>Rb</b> Rubídio	38 <b>Sr</b> Estrôncio	39 <b>Y</b> Ítrio	40 <b>Zr</b> Zircônio	41 <b>Nb</b> Nióbio	42 <b>Mo</b> Molibdênio	43 <b>Tc</b> Tecnécio	44 <b>Ru</b> Rutênio	45 <b>Rh</b> Ródio	46 <b>Pd</b> Paládio	47 <b>Ag</b> Prata	48 <b>Cd</b> Cádmio	49 <b>In</b> Índio	50 <b>Sn</b> Estanho	51 <b>Sb</b> Antimônio	52 <b>Te</b> Telúrio	53 <b>I</b> Iodo	54 <b>Xe</b> Xenônio
55 <b>Cs</b> Césio	56 <b>Ba</b> Bário	57-71 <b>La-Lu</b>	72 <b>Hf</b> Háfio	73 <b>Ta</b> Tântalo	74 <b>W</b> Tungstênio	75 <b>Re</b> Rênio	76 <b>Os</b> Ósmio	77 <b>Ir</b> Iridio	78 <b>Pt</b> Platina	79 <b>Au</b> Ouro	80 <b>Hg</b> Mercúrio	81 <b>Tl</b> Tálio	82 <b>Pb</b> Chumbo	83 <b>Bi</b> Bismuto	84 <b>Po</b> Polônio	85 <b>At</b> Astató	86 <b>Rn</b> Radônio
87 <b>Fr</b> Frâncio	88 <b>Ra</b> Rádio	89-103 <b>Ac-Lr</b>	104 <b>Rf</b> Rutherfordio	105 <b>Db</b> Dúbnio	106 <b>Sg</b> Seabórgio	107 <b>Bh</b> Bóhrnio	108 <b>Hs</b> Hássio	109 <b>Mt</b> Meitnério									

Número atômico

Massa atômica\*



Série dos Actinídeos

89 <b>Ac</b> Actínio	90 <b>Th</b> Tório	91 <b>Pa</b> Protactínio	92 <b>U</b> Urânio	93 <b>Np</b> Netúnio	94 <b>Pu</b> Plutônio	95 <b>Am</b> Americônio	96 <b>Cm</b> Cúrio	97 <b>Bk</b> Berquélio	98 <b>Cf</b> Califórnia	99 <b>Es</b> Einsteinio	100 <b>Fm</b> Férmio	101 <b>Md</b> Mendelévio	102 <b>No</b> Nobélio	103 <b>Lr</b> 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