



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 2

QUÍMICA

Questão 01

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**.

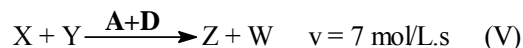
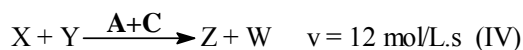
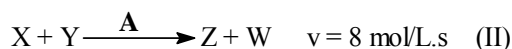
Dado: $\sqrt{6,4} = 2,53$.

- 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 02

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.

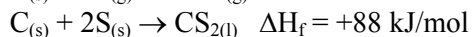
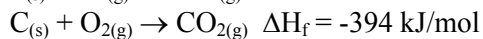
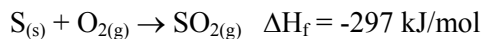


- 01) A substância **A** é um inibidor da reação.
- 02) A substância **C** é um promotor para o catalisador **A**.
- 04) A substância **D** é um veneno para o catalisador **A**.
- 08) Na presença apenas da substância **C**, a velocidade da reação deve ser entre 8 e 12 mol/L.s.
- 16) A ação conservante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

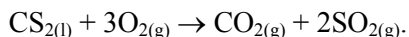
☐

Questão 03

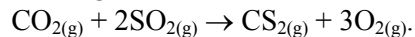
Considere as reações termoquímicas abaixo (a 25 °C e 1 atm) e assinale o que for **correto**.



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 04

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 05

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:
 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$.

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 06

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 07**

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 08**

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 09

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 10**

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 11**

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 12

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 descora 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 13**

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 14**

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, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$, é um composto organometálico.
- 16) A etil-fenil-amina é uma amina secundária.

☐

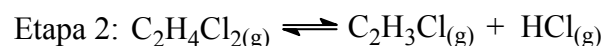
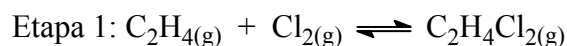
Questão 15

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 16

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:



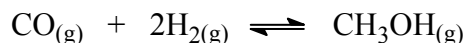
A partir dessas informações, assinale o que for **correto**.

- 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 17

Uma mistura de 2,0 mols de $CO_{(g)}$ e 4,0 mols de $H_{2(g)}$ é colocada em um recipiente fechado de 2,0 L a certa temperatura.

Quando a reação



atinge o equilíbrio, 1,0 mol de $CH_3OH_{(g)}$ é produzido.

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

- 01) No equilíbrio, as concentrações de $CO_{(g)}$ e de $H_{2(g)}$ 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 $CO_{(g)}$ 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 18

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 19**

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 20**

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.

☐

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

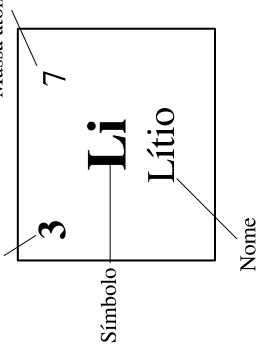
1

18

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

Número atômico

Massa atômica*



Série dos Actinídeos

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