

ITA 1979

**MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA**

VESTIBULAR DE 1979

INSTRUÇÕES

1. Seu EXAME DE QUÍMICA comporta duas Provas:
- Prova de Testes de Múltipla Escolha e
- Prova de Perguntas e Respostas.
2. Você recebeu este CADERNO DE QUESTÕES, UM CADERNO DE RESPOSTAS e DUAS FOLHAS DE RASCUNHO.
3. Verifique se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém os DADOS no verso desta folha e 20 (vinte) TESTES DE MÚLTIPLA ESCOLHA, cada um comportando também uma PERGUNTA.
4. Verifique se o seu CADERNO DE RESPOSTAS tem 10 (dez) páginas e possui ESPAÇOS reservados para 20 (vinte) RESPOSTAS.
5. Antes de terminar a prova, cuja DURAÇÃO é de 04h00, você receberá, ainda, 1 (um) cartão IBM e tantas FOLHAS DE RASCUNHO quantas você necessitar.
6. Você poderá destacar esta folha para facilitar a consulta aos DADOS e usar o CADERNO DE QUESTÕES para rascunhar suas respostas aos TESTES.
7. Cada TESTE DE MÚLTIPLA ESCOLHA admite sempre uma única resposta: a MELHOR resposta, dentre as cinco opções apresentadas.
8. Passe suas respostas dos TESTES para o CARTÃO IBM tendo o cuidado de calcar bem o lápis e de não dar duas respostas par o mesmo TESTE.
9. Você não é obrigado a responder a todos os TESTES. O CARTÃO IBM não será rejeitado por esse motivo.
10. Ao pé de cada TESTE DE MÚLTIPLA ESCOLHA, além das cinco opções, você encontrará uma PERGUNTA cuja resposta deverá ser colocada de forma LEGÍVEL, ORDENADA e devidamente JUSTIFICADA no ESPAÇO Indicado no CADERNO DE RESPOSTAS. No serão consideradas respostas baseadas no raciocínio por exclusão.

DADOS

$$1 \text{ faraday} = 9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Constante de Avogadro} = 6,02252 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Volume Molar} = 22,4 \text{ litros (CNTP)}$$

$$1 \text{ atmosfera} = 760 \text{ mmHg}$$

$$0^\circ \text{C} \longrightarrow 273 \text{ K}$$

$$R = 1,987 \frac{\text{CALORIA}}{\text{K} \cdot \text{MOL}} \longrightarrow 0,08205 \frac{\text{LITRO} \cdot \text{ATM}}{\text{K} \cdot \text{MOL}} \longrightarrow 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{MOL}}$$

CNTP = condições normais de temperatura e pressão

PESOS ATÔMICOS DE ALGUNS ELEMENTOS

| | |
|------------|----------|
| Bromo | 79,909 |
| Cálcio | 40,08 |
| Carbono | 12,01115 |
| Cloro | 35,453 |
| Crômio | 51,996 |
| Enxofre | 32,064 |
| Ferro | 55,847 |
| Hidrogênio | 1,00797 |
| Manganês | 54,938 |
| Nitrogênio | 14,0067 |
| Oxigênio | 15,9994 |
| Potássio | 39,102 |
| Sódio | 22,9898 |

TESTE 1 – Ácido fórmico HCOOH possui peso molecular igual a 46. No entanto, se o peso molecular desse ácido for determinado pelo método de medida da densidade do vapor, pode ser obtido o valor 69.

Qual das afirmações abaixo constitui a melhor resposta para explicar a discrepância descrita acima?

- () A. O ácido fórmico vaporizado sofre dissociação iônica.
- () B. Erros de até 50 % devem ser esperados nas medidas de pesos moleculares pelo método empregado.
- () C. Vapores de compostos orgânicos não obedecem à lei dos gases perfeitos.
- () D. Ácido fórmico vaporizado é constituído parcialmente por moléculas dímeras.
- () E. Ácido fórmico vaporizado decompõe-se parcialmente.

PERGUNTA 1

Explique, no Espaço 1 do Caderno de Respostas, por que a opção E está certa ou está errada.

TESTE 2 – Qual é o peso molecular mínimo de um ácido dicarboxílico que contém 27,8 % de oxigênio?

- () A. 58
- () B. 115
- () C. 173
- () D. 230
- () E. 288

PERGUNTA 2

Mostre, no espaço 2 do Caderno de Respostas, o raciocínio e os cálculos que o conduziram à opção escolhida.

TESTE 3 – O volume, em litros, de uma solução $1,0 \times 10^{-4}$ molar de cloreto de cálcio que contém o número de Avogadro de cátions é:

- () A. $5,0 \times 10^3$
- () B. $1,0 \times 10^4$
- () C. $2,0 \times 10^4$
- () D. $6,0 \times 10^{19}$
- () E. $6,0 \times 10^{23}$

PERGUNTA 3

Mostre no espaço 3 do Caderno de Respostas, o raciocínio e os cálculos que o conduziram à opção escolhida.

TESTE 4 – Em que proporção de volumes devem ser misturados oxigênio puro e ar para que a mistura resultante tenha 40 %, em volume, de oxigênio? Todos os volumes gasosos são medidos nas mesmas condições de temperatura e de pressão e o ar contém 20 %, em volume, de oxigênio.

- () A. $\frac{\text{Vol. oxigênio}}{\text{Vol. ar}} = \frac{1,0}{1,0}$
- () B. $\frac{\text{Vol. oxigênio}}{\text{Vol. ar}} = \frac{2,0}{1,0}$
- () C. $\frac{\text{Vol. oxigênio}}{\text{Vol. ar}} = \frac{1,0}{2,0}$
- () D. $\frac{\text{Vol. oxigênio}}{\text{Vol. ar}} = \frac{1,0}{3,0}$
- () E. $\frac{\text{Vol. oxigênio}}{\text{Vol. ar}} = \frac{3,0}{1,0}$

PERGUNTA 4

Mostre no espaço 4 do Caderno de Respostas, o raciocínio e os cálculos que o conduziram à opção escolhida.

TESTE 5 – Num balão volumétrico são colocados 200 mL de ácido sulfúrico 0,50 molar e 400 mL de hidróxido de sódio 1,00 molar.

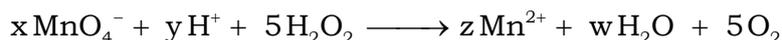
o volume é completado para 1,00 L com água destilada. Após homogeneização, a solução resultante é:

- () A. 0,10 molar em ácido sulfúrico e 0,20 molar em sulfato de sódio.
- () B. 0,17 molar em ácido sulfúrico e 0,67 molar em hidróxido de sódio.
- () C. 0,20 molar em bissulfato de sódio
- () D. 0,10 molar em sulfato de sódio e 0,30 molar em hidróxido de sódio.
- () E. 0,10 molar de sulfato de sódio e 0,20 molar em hidróxido de sódio.

PERGUNTA 5

Mostre no espaço 5 do Caderno de Respostas, o raciocínio e os cálculos que o conduziram à opção escolhida.

Os **TESTES 6** e **7** referem-se à equação química abaixo, onde x, y, z e w são números inteiros e positivos.



TESTE 6 – Esta questão refere-se ao balanceamento estequiométrico da equação. Qual das afirmações abaixo é FALSA?

- () A. x deve ser igual a 2.
- () B. x deve ser igual a $\frac{1}{3}$ de y.
- () C. x deve ser igual a $\frac{1}{4}$ de w.
- () D. x deve ser igual a w menos y.
- () E. x deve ser igual a 2z menos y.

PERGUNTA 6

Escreva no espaço 6 do Caderno de Respostas, a equação química completa devidamente balanceada.

TESTE 7 – Esta questão refere-se a uma experiência feita em solução aquosa, onde ocorreu a reação correspondente à equação dada. O experimentador anotou:

- I. A solução mudou de cor.
- II. Houve desprendimento gasoso.
- III. O pH da solução diminuiu.

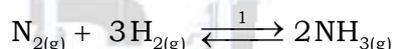
Qual (ou quais) das anotações está (ão) certa (s)?

- () A. Somente a anotação I.
- () B. Somente a anotação II.
- () C. Somente a anotação III.
- () D. Somente as anotações I e II.
- () E. Todas as anotações.

PERGUNTA 7

Explique, no Espaço 7 do Caderno de Respostas, por que a “anotação III” está certa ou está errada.

TESTE 8 – Um bom catalisador para a reação:



que no sentido 1 é exotérmica,

- () A. deverá ser um bom inibidor para a reação de decomposição térmica do $\text{NH}_{3(g)}$.
- () B. formará maior quantidade de $\text{NH}_{3(g)}$ no equilíbrio, somente se a temperatura for aumentada.
- () C. deverá ser capaz de converter integralmente em $\text{NH}_{3(g)}$ misturas estequiométricas dos reagentes, qualquer que seja o valor da constante de equilíbrio.
- () D. formará maior quantidade de $\text{NH}_{3(g)}$, no equilíbrio, somente se a pressão for reduzida.
- () E. Nenhuma das respostas anteriores.

PERGUNTA 8

Explique, no Espaço 8 do Caderno de Respostas, por que a opção C está certa ou está errada.

TESTE 9 – *Enunciado*: A condutividade de uma solução 0,0020 molar de HCl em água é, aproximadamente, o dobro da condutividade de uma solução 0,0010 molar de HCl em água.

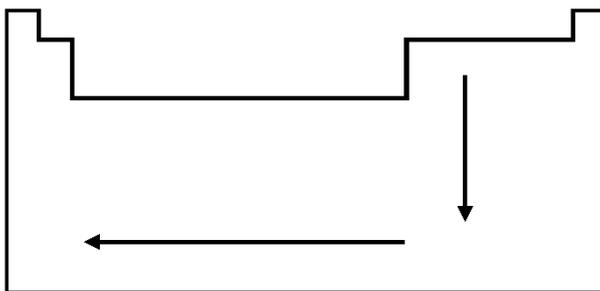
Explicação: O grau de dissociação do HCl na solução aquosa 0,0020 molar, é praticamente o dobro do grau de dissociação desse mesmo ácido, na solução aquosa 0,0010 molar.

- () A. *Enunciado* e *explicação* são afirmações certas mas não existe relação causal entre elas.
- () B. *Enunciado* e *explicação* são afirmações certas e existe relação causal entre elas.
- () C. *Enunciado* é afirmação certa e *explicação* é afirmação errada.
- () D. *Enunciado* e *explicação* são afirmações erradas.
- () E. *Enunciado* é afirmação errada e *explicação* é afirmação certa.

PERGUNTA 9

Explique, no espaço 9 do Caderno de Respostas, por que o *enunciado* está certo ou está errado.

TESTE 10 – Na classificação Periódica de Elementos Químicos, esquematizada abaixo:



as setas indicam o sentido geral em que se observa AUMENTO:

- () A. do caráter metálico das ligações entre átomos iguais.
- () B. da energia para a primeira ionização dos átomos isolados.
- () C. do caráter anfótero do óxido formado pelos elementos químicos.
- () D. do raio atômico dos átomos em ligações iônicas.
- () E. do preenchimento de orbitais “d” nos átomos isolados e não excitados.

PERGUNTA 10

Explique, no Espaço 10 do Caderno de Respostas, por que a opção D está certa ou está errada.

TESTE 11 – Deseja-se calcular a fração molar do soluto de uma solução aquosa 0,50 molal desse soluto. Sabe-se que o peso molecular da água vale 18,0. Qual é a melhor opção?

- () A. O cálculo somente será possível se for dado o peso molecular do soluto.
- () B. O cálculo somente será possível se forem dadas as condições de pressão e de temperatura.
- () C. O cálculo somente será possível se for dada a densidade da solução.
- () D. O cálculo somente será possível se for dada a fração molar do solvente.
- () E. Não falta nenhum dado para o cálculo pedido.

PERGUNTA 11

Explique, no Espaço 11 do Caderno de Respostas, por que a opção E está certa ou está errada.

TESTE 12 – Ácido sulfúrico pode ser obtido, em várias etapas, a partir da pirita. Uma das etapas é representada pela equação:

- () A. $S + O_2 \longrightarrow SO_3$
- () B. $3SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$
- () C. $FeSO_4 + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2SO_4$
- () D. $FeS + O_2 \longrightarrow Fe + SO_2$
- () E. $H_2S + 2O_2 \longrightarrow H_2SO_4$

PERGUNTA 12

Dê, no Espaço 12 do Caderno de Respostas, as equações das etapas principais de preparação do ácido sulfúrico a partir da pirita.

TESTE 13 – Qual a massa de nitrato de potássio que deve ser decomposta termicamente em nitrito de potássio para que o volume de oxigênio, medido a 77 °C e pressão de 700 mmHg, seja de 1,0 m³?

- () A. 3,8 kg
- () B. 5,1 kg
- () C. 6,0 kg
- () D. 6,5 kg
- () E. 7,6 kg

PERGUNTA 13

Mostre, no Espaço 13 do Caderno de Respostas, o raciocínio e os cálculos que o conduziram à opção escolhida.

TESTE 14 – O abaixamento da temperatura de solidificação de uma solução diluída é uma propriedade coligativa se o sólido que aparece durante a solidificação for formado:

- () A. apenas pelo soluto.
- () B. apenas pelo solvente.
- () C. tanto pelo soluto como pelo solvente.
- () D. pela mistura heterogênea do soluto e do solvente.
- () E. pela mistura homogênea do soluto e do solvente.

PERGUNTA 14

Explique, no Espaço 14 do Caderno de Respostas, por que a opção A está certa ou está errada.

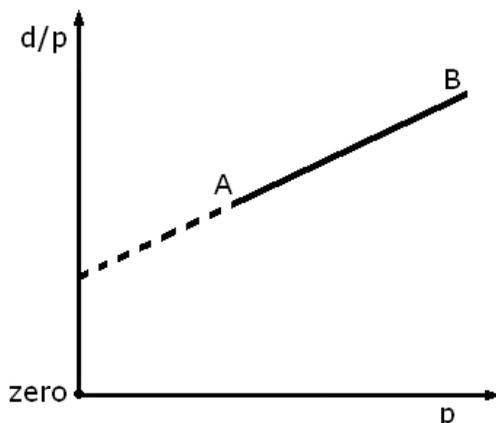
TESTE 15 – Qual é o composto cuja solução aquosa contém dois ácidos monoproticos?

- () A. NO₂
- () B. SO₂
- () C. N₂O
- () D. Cl₂O
- () E. CrO₃

PERGUNTA 15

Justifique, no Espaço 15 do Caderno de Respostas, a opção escolhida.

TESTE 16 – O gráfico abaixo representa o comportamento real da relação $\frac{\text{densidade}}{\text{pressão}}$ (d/p) em função da pressão (p) do hidrogênio, a temperatura constante.



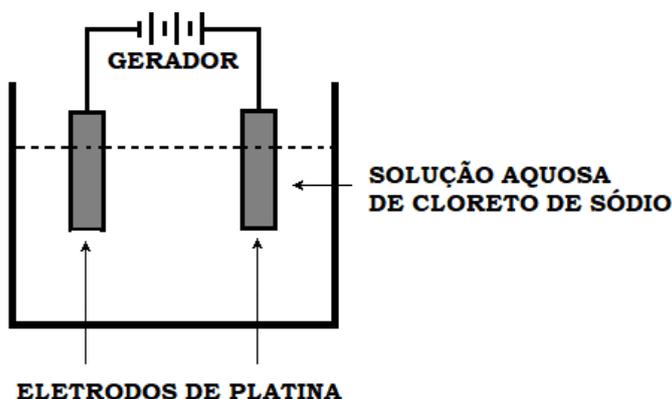
Se o hidrogênio tivesse, de fato, comportamento de um gás ideal, a curva seria uma reta:

- () A. paralela AB mas passando pelo zero.
- () B. que passa por X e tem coeficiente angular negativo.
- () C. paralela ao eixo p e passando por X .
- () D. paralela ao eixo d/p e passando por A .
- () E. que passa pelo zero e tem coeficiente angular positivo.

PERGUNTA 16

Explique, no Espaço 16 do Caderno de Respostas, por que a opção C está certa ou está errada.

TESTE 17 – Na eletrólise de uma solução aquosa diluída de cloreto de sódio, realizada numa cuba eletrolítica esquematizada abaixo, observa-se *formação de cloro gasoso no anodo e aumento da alcalinidade da solução aquosa*.



Qual das afirmações abaixo é FALSA?

- () A. Para formar 1,0 mol de cloro gasoso há consumo de carga igual a 1,0 faraday.
- () B. Há formação de hidrogênio gasoso no catodo.
- () C. A passagem de corrente constante de 1,93 A, durante $5,0 \times 10^4$ s, corresponde à transferência de 1,0 mol de elétrons do catodo aos oxidantes da solução.
- () D. O eletrodo de platina ligado ao pólo positivo do gerador é o anodo.
- () E. Os íons cloreto se deslocam, na solução, no sentido do catodo para o anodo.

PERGUNTA 17

Explique, no Espaço 16 do Caderno de Respostas, por que a afirmação B é ou não é falsa.

TESTE 18 – Esta questão refere-se a uma experiência em que o professor mostrou a dissolução completa do cádmio metálico pelo ácido clorídrico realizada num bêquer. Ele chamou a atenção para os aspectos notáveis dessa dissolução, tais como: aquecimento espontâneo do bêquer, desprendimento gasoso durante a dissolução, formação final de apenas urna solução incolor e perguntou:

- I. O cádmio sofre oxidação?
- II. A reação é exotérmica?
- III. O cloreto de cádmio é solúvel em água?
- IV. O gás desprendido é cloro?

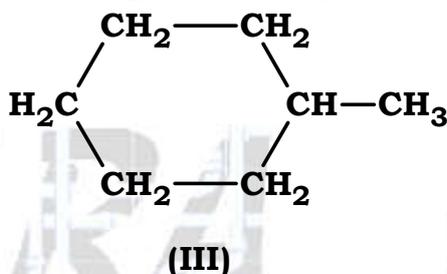
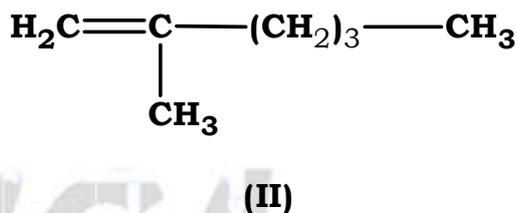
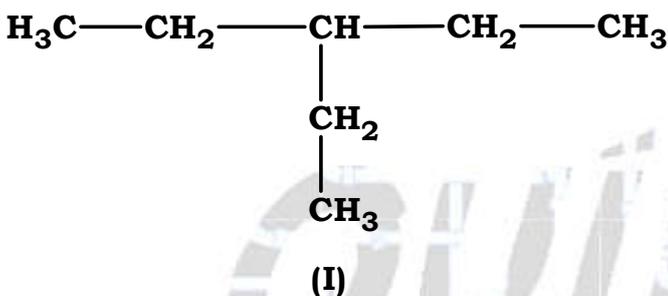
Para qual (ou quais) das perguntas a(s) resposta(s) é(são) afirmativa(s)?

- () A. Somente para as perguntas I, II e III.
 () B. Somente para as perguntas II e IV.
 () C. Somente para as perguntas I e III.
 () D. Somente para a pergunta IV.
 () E. Para todas as perguntas.

PERGUNTA 18

Explique, no Espaço 18 do Caderno de Respostas, por que a resposta à “pergunta I” deve ou não deve ser afirmativa.

TESTE 19 – Considere os compostos orgânicos representados pelas suas fórmulas estruturais:



Qual das seguintes afirmações é FALSA?

- () A. Somente (III) tem propriedades aromáticas.
 () B. (II) é isômero de (III).
 () C. Somente (II) pode adicionar bromo.
 () D. (I) também poderia ser chamado de 1,1-dietil-propano.
 () E. (III) pode ser obtido por hidrogenação do tolueno.

PERGUNTA 19

Explique, no Espaço 19 do Caderno de Respostas, por que a afirmação B é ou não é falsa.

TESTE 20 – Etanol pode ser transformado diretamente num dos seguintes compostos:

- I. etanal.
 II. eteno.
 III. cloreto de etila.
 IV. ácido etanoico.
 V. éter dietílico.

São dadas as propriedades abaixo que devem ser associadas, cada uma delas, a cada um dos compostos dados.

- (a) É exemplo de eletrólito fraco.
 (b) As ligações entre os átomos envolvem orbitais moleculares “pi” e “sigma”.

- (c) Por hidrólise fornece solução ácida.
- (d) É isômero do butanol-2,
- (e) Por desidratação fornece um anidrido.
- (f) Condensa com hidrazinas,
- (g) Também pode ser obtido pela hidratação do acetileno.
- (h) É isômero do acetato de etila.

Quais são as melhores associações?

- () A. I - (b); II - (a); III - (c); IV - (g); V - (h).
- () B. I - (g); II - (b); III - (c); IV - (e); V - (d).
- () C. I - (f); II - (c); III - (a); IV - (b); V - (e).
- () D. I - (h); II - (d); III - (b); IV - (e); V - (a).
- () E. I - (c); II - (e); III - (d); IV - (a); V - (h).

PERGUNTA 20

Explique, no Espaço 20 do Caderno de Respostas, por que cada uma das associações C está certa ou está errada.

Gabarito dos testes

- TESTE 1 – Alternativa D**
- TESTE 2 – Alternativa D**
- TESTE 3 – Alternativa B**
- TESTE 4 – Alternativa D**
- TESTE 5 – Alternativa E**
- TESTE 6 – Alternativa E**
- TESTE 7 – Alternativa D**
- TESTE 8 – Alternativa E**
- TESTE 9 – Alternativa C**
- TESTE 10 – Alternativa A**
- TESTE 11 – Alternativa E**
- TESTE 12 – Alternativa B**
- TESTE 13 – Alternativa D**
- TESTE 14 – Alternativa B**
- TESTE 15 – Alternativa A**
- TESTE 16 – Alternativa C**
- TESTE 17 – Alternativa A**
- TESTE 18 – Alternativa A**
- TESTE 19 – Alternativa A**
- TESTE 20 – Alternativa B**