

ITA 1992

Duração da prova: 03 h (três horas).

O EXAME DE QUÍMICA comporta duas Provas:

- Prova de Testes de Múltipla Escolha e
- Prova de Perguntas e Respostas.

O caderno de questões contém os dados e 20 (vinte) testes de múltipla escolha, cada um comportando também uma pergunta.

O caderno de respostas possui espaços reservados para 20 (vinte) questões.

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ partículas. mol^{-1}

Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4$ C. mol^{-1}

Volume molar = 22,4 litros (CNTP)

CNTP = condições normais de temperatura e pressão

Temperatura em Kelvin = 273 + valor numérico da temperatura em Celsius

$R = 8,21 \times 10^{-2}$ L.atm. K^{-1} . mol^{-1}

$R = 8,31$ J. K^{-1} . mol^{-1}

$R = 62,3$ L.mmHg. K^{-1} . mol^{-1}

(c) = sólido ou cristalino; (l) = líquido; (g) = gasoso; (aq) = aquoso.

Elementos	Números Atômicos	Pesos Atômicos (arredondados)
H	1	1,01
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
Ne	10	20,18
Na	11	22,99
Mg	12	24,31
Al	13	26,98
Si	14	28,09
S	16	32,06
Cl	17	35,45
Ar	18	39,95
K	19	39,10
Ca	20	40,08
Cr	24	52,00
Mn	25	54,94
Fe	26	55,85
Ni	28	58,69
Cu	29	63,54
Zn	30	65,37
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
Sn	50	118,71
I	53	126,9
Ba	56	137,34
Pt	78	195,08
Au	79	196,97
Hg	80	200,59
Pb	82	207,19

TESTE 4 – Dentre as opções seguintes assinale aquela que contém a afirmação FALSA.

- A) Latão é o nome dado a ligas de cobre e zinco.
- B) Bronzes comuns são ligas de cobre e estanho.
- C) Tanto o alumínio como o zinco são atacados por soluções aquosas muito alcalinas.
- D) Cromo metálico pode ser obtido pela reação entre Cr_2O_3 e alumínio metálico em pó.
- E) Cobre é relativamente caro devido à dificuldade de redução dos seus minérios, apesar destes serem muito abundantes na crosta terrestre.

PERGUNTA 04

Explique a correlação existente entre a escala de nobreza dos metais e a sequência com que os diferentes metais passaram a ser usados e produzidos ao longo da história da humanidade.

TESTE 5 – Nitrato de amônio pode explodir porque a sua decomposição é exotérmica. Qual das opções a seguir contém a equação química, envolvendo este composto que representa a reação mais exotérmica?

- A) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{c}) \longrightarrow 2\text{N}(\text{g}) + 4\text{H}(\text{g}) + 3\text{O}(\text{g})$
- B) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{c}) \longrightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HNO}_3(\text{g})$
- C) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{c}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$
- D) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{c}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$
- E) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{c}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$

PERGUNTA 05

Escreva a equação química balanceada para a queima completa do nitrato-amino-etano ($\text{H}_2\text{N}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{NO}_2$), com a quantidade estequiométrica correta de ar, supondo reagentes e produtos todos gasosos e supondo que o ar seja uma mistura de 1 molécula de O_2 para cada 4 de N_2 . Em outras palavras, descubra o valor de **z** na equação abaixo e escreva tudo que constar no segundo membro.



TESTE 6 – Qual das configurações eletrônicas abaixo, todas representando átomos isolados ou íons monoatômicos implica num paramagnetismo mais acentuado?

- A) $1s^2 2s^1$
- B) $1s^2 2s^2 2p^1$
- C) $1s^2 2s^2 2p^3$
- D) $1s^2 2s^2 2p^6$
- E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

PERGUNTA 06

Descreva como se distingue, experimentalmente se um certo material é dia, para ou ferromagnético.

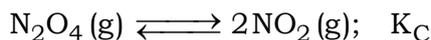
TESTE 7 – Considere um nuclídeo instável emissor de partículas beta negativas. Essas emissões terão o seguinte efeito:

Número atômico do nuclídeo	Número de massa do nuclídeo
A) Aumenta em um.	Permanece inalterado.
B) Permanece inalterado.	Diminui de um.
C) Diminui de um.	Diminui de um.
D) Aumenta de um.	Aumenta de um.
E) Diminui de um.	Permanece inalterado.

PERGUNTA 07

Mencione e detalhe propriedades que levaram à ordenação dos elementos nas primeiras classificações periódicas. Lembrar que estas, baseadas em observações de propriedades macroscópicas de compostos, postulavam lacunas tais como o EKA-Silício e o EKA-Boro.

TESTE 8 – Num cilindro com pistão móvel provido de torneira conforme figura abaixo, se estabeleceu o equilíbrio:



Mantendo a temperatura constante, pode-se realizar as seguintes modificações:

- I. Reduzir o volume, por deslocamento do pistão.
- II. Introduzir mais $\text{NO}_2(\text{g})$ pela torneira, o pistão permanecendo fixo.
- III. Introduzir mais $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ pela torneira, o pistão permanecendo fixo.
- IV. Introduzir Argônio pela torneira, o pistão permanecendo fixo.

Qual ou quais das alternativas acima irá ou irão provocar deslocamento do equilíbrio para a esquerda, isto é, irá acarretar a produção de mais $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ dentro do cilindro?

- A) Apenas I.
- B) Apenas III.
- C) Apenas I e II.
- D) Apenas II e IV.
- E) Apenas I, II e III.

PERGUNTA 8

Sabendo que a dissociação de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ em $\text{NO}_2(\text{g})$ é endotérmica, preveja como a constante de equilíbrio (K_C) deve variar com a temperatura, explicando o tipo de raciocínio utilizado para esta previsão.

TESTE 9 – Dentre as opções seguintes assinale aquela que contém afirmação FALSA relativa ao comportamento de gases.

- A) Para uma mesma temperatura e pressão iniciais, o calor específico sob volume constante é maior do que sob pressão constante.
- B) A energia cinética média das moléculas é diretamente proporcional à temperatura absoluta e independe da pressão.
- C) Na mesma pressão e temperatura, ar úmido é menos denso que ar seco.
- D) No equilíbrio, a concentração de um gás dissolvido num líquido é diretamente proporcional à pressão parcial do referido gás na fase gasosa sobre o líquido.
- E) Na expressão $y_\theta = y_0(1 + \alpha\theta)$, relativa à dilatação isobárica de um gás, onde θ é a temperatura em graus Celsius, foi notado que $\alpha = (1/273 \text{ }^\circ\text{C})$ independentemente da natureza química do gás.

PERGUNTA 09

Explique por que a opção c está CERTA ou ERRADA.

TESTE 10 – Dentre as opções a seguir, qual é aquela que contém a afirmação FALSA relativa à natureza das ligações químicas?

- A) Todas as ligações químicas têm em comum elétrons atraídos simultaneamente por núcleos positivos.
- B) Ligações químicas em geral têm um caráter intermediário entre a ligação covalente pura e/ou ligação iônica pura e/ou ligação metálica pura.
- C) Ligação química representa um compromisso entre forças atrativas e repulsivas.
- D) Ligações metálicas são ligações covalentes fortemente orientadas no espaço.
- E) Ligação covalente implica no "compartilhamento" de pares de elétrons por dois átomos.

PERGUNTA 10

Por que a opção d está CERTA ou está ERRADA?

TESTE 11 – Assinale qual das reações a seguir é a mais endoenergética:

- A) $\text{B}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{B}(\text{g})$
- B) $\text{C}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{C}(\text{g})$
- C) $\text{N}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{N}(\text{g})$
- D) $\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{O}(\text{g})$
- E) $\text{F}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{F}(\text{g})$

PERGUNTA 11

Relacione a energia de ligação entre átomos de uma molécula biatômica com comprimento de onda da luz capaz de provocar a sua clivagem homolítica.

TESTE 12 – Nas opções seguintes estão representadas equações químicas de reações que podem ocorrer, em soluções aquosas, com os diversos óxidos de cromo. Qual dessas opções contém a equação que representa uma reação de óxido-redução?

- A) $2\text{CrO}_4^{--} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{--} + \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{+++} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_4^{--} + \text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{--} + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- E) $2\text{Cr}_2\text{O}_7^{--} + 16\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{Cr}^{+++} + 3\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

PERGUNTA 12

Por que a opção c está CERTA ou ERRADA?

TESTE 13 – Numa garrafa térmica, de capacidade calorífica desprezível, são misturados um volume V_1 de uma solução aquosa 2 molar de ácido clorídrico com um volume V_2 de uma solução aquosa 1 molar de hidróxido de sódio. Antes da mistura, as duas soluções estavam na mesma temperatura. Em qual das misturas a seguir haverá maior aumento de temperatura?

- A) $V_1 = 0,10$ L; $V_2 = 0,20$ L
- B) $V_1 = 0,20$ L; $V_2 = 0,20$ L
- C) $V_1 = 0,40$ L; $V_2 = 0,40$ L
- D) $V_1 = 0,20$ L; $V_2 = 0,10$ L
- E) $V_1 = 0,40$ L; $V_2 = 0,20$ L

PERGUNTA 13

Comparando as alternativas b e d, em qual dessas duas haverá maior aumento de temperatura? Justifique a sua resposta.

TESTE 14 – O volume de HCl(g) gasoso, medido na pressão de 624 mmHg e temperatura igual a 27°C , necessário para neutralizar completamente 500 cm^3 de uma solução aquosa 0,200 molar de NaOH é:

- A) 0,27 L
- B) 1,5 L
- C) 3,0 L
- D) 6,0 L
- E) 27 L

PERGUNTA 14

Justifique sua resposta apresentando os cálculos realizados.

TESTE 15 – Uma célula eletrolítica, com eletrodos inertes (platina), contém uma solução aquosa de nitrato de prata acidulada com ácido nítrico. Após o término da eletrólise nota-se que:

1. Num dos eletrodos se formou, a partir da água, exclusivamente $\text{O}_2(\text{g})$, num total de 2,0 milimol.
2. No outro eletrodo se depositaram 6,0 milimol de $\text{Ag}(\text{s})$ e também se despreendeu $\text{H}_2(\text{g})$.

Destas informações dá para concluir que a quantidade de hidrogênio gasoso formada, em milimol, é igual a:

- A) 0,5
- B) 1,0
- C) 2,0
- D) 4,0
- E) 6,0

PERGUNTA 15

Justifique sua resposta recorrendo às equações químicas das meias-reações de redução e/ou oxidação envolvidas. Qual é a quantidade total de carga (expressa em faradays) que circulou pela célula durante a eletrólise?

TESTE 16 – Uma amostra de 15,4 gramas de uma mistura KI(c) e NaI(c) contém um total de 0,100 mol de iodeto. Destas informações dá para concluir que a massa (em gramas) KI(c) nesta mistura sólida era:

- A) 3,7
- B) 4,2
- C) 7,5
- D) 11,2
- E) 15,4

PERGUNTA 16

Usando a seguinte notação:

m_1 = massa de KI na amostra.

m_2 = massa de NaI na amostra.

M_1 = massa molar do KI.

M_2 = massa molar do NaI.

m_t = massa total da amostra.

n = número de mols do I^- na amostra.

Deduz a m_1 em função de n , M_1 , M_2 e m_t .

TESTE 17 – A massa molar do $Mg(OH)_2$ é 58,3 g/mol e seu produto de solubilidade em água é $4,6 \times 10^{-24}$ para 25 °C. Colocando excesso de hidróxido de magnésio sólido em contato com 1,0 litro de água pura, o máximo de $Mg(OH)_2$ que irá se dissolver neste volume será:

A) $\sqrt[3]{\frac{4,6 \times 10^{-24}}{4}}$ mol

B) $\sqrt[3]{4,6 \times 10^{-24}}$ mol

C) $\frac{\sqrt[3]{4,6 \times 10^{-24}}}{58,3}$ g

D) $4,6 \times 10^{-24}$ mol

E) $\frac{4,6 \times 10^{-24} \times 58,3}{3}$ g

PERGUNTA 17

A 25 °C, excesso de $Mg(OH)_2$ (é posto em contato com 1,0 litro de uma solução aquosa 0,20 molar em NaOH. Calcule o número de mols e a massa (em gramas) de íons Mg^{++} que poderão se dissolver na solução. O raciocínio precisa ser deixado claro; mas hasta deixar os cálculos indicados, como nas alternativas do teste anterior.

TESTE 18 – Dissolvendo-se 1,0 mol de ácido acético em água suficiente para obter 1,0 L de líquido, resulta uma solução que tem uma concentração de íons H^+ igual a $4,2 \times 10^{-3}$ mol/L.

Com relação a esta solução é FALSO afirmar que:

- A) A quantidade de ácido acético na forma molecular é $(1,0 - 4,2 \times 10^{-3})$ mol.
- B) A quantidade de ânion acetato é $4,2 \times 10^{-3}$ mol.
- C) Ela se torna neutra ($pH = 7$) pela adição de $4,2 \times 10^{-3}$ mol de NaOH(c).
- D) Ela se torna mais alcalina ($pH > 7$) pela adição de 1,0 mol de NaOH(c).
- E) Ela se torna mais ácida, pela adição de gotas de ácido sulfúrico concentrado.

PERGUNTA 18

Justifique se o acréscimo de mais água a uma solução de ácido acético 0,10 molar irá afetar:

- a) O grau de dissociação do ácido.
- b) A condutividade elétrica da solução.
- c) O total de tons presentes na solução.
- d) O pH da solução.

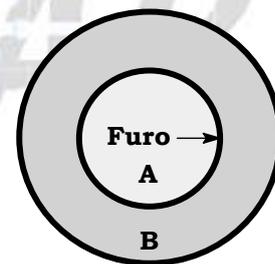
TESTE 19 – Uma mistura gasosa de hidrogênio e metano é queimada completamente com excesso de oxigênio. Após eliminação do excesso de oxigênio, a mistura de $H_2O(g)$ e $CO_2(g)$ ocupa um volume igual a 28,0 mililitros. Após eliminação do vapor de água o $CO_2(g)$ restante ocupa um volume igual a 4,0 mililitros. Qual era a concentração (em porcentagem em volume) de metano na mistura gasosa original?

- A) 4,0 %
- B) 14,3 %
- C) 20,0 %
- D) 28,0 %
- E) 50,0 %

PERGUNTA 19

A partir dos dados fornecidos, mostre como se calcula a concentração (em porcentagem em volume) de metano na mistura original.

TESTE 20 – Um recipiente **A** contém, inicialmente, uma mistura gasosa, comprimida, dos isótopos 20 e 22 do Neônio. Este recipiente é envolvido completamente por outro, **B**, conforme a figura ilustrada ao lado. No início, o recipiente **B** estava completamente evacuado. Por um pequeno furo na parede de **A**, o gás escapa de **A** para **B**. Numa situação deste tipo, a concentração (em fração molar) do isótopo mais leve no gás remanescente dentro do recipiente **A**, em função do tempo, a partir do início do vazamento:



- A) permanece constante.
- B) vai diminuindo sempre.
- C) vai aumentando sempre.
- D) aumenta, passa por um máximo, retornando ao valor inicial.
- E) diminui, passa por um mínimo, retornando ao valor inicial.

PERGUNTA 20

Justifique sua resposta em termos dos princípios físico-químicos envolvidos.

Gabarito das questões tipo testes de múltipla escolha

- TESTE 01** – Alternativa D
- TESTE 02** – Alternativa D
- TESTE 03** – Alternativa B
- TESTE 04** – Alternativa E
- TESTE 05** – Alternativa D
- TESTE 06** – Alternativa C
- TESTE 07** – Alternativa A
- TESTE 08** – Alternativa C
- TESTE 09** – Alternativa A
- TESTE 10** – Alternativa D
- TESTE 11** – Alternativa C
- TESTE 12** – Alternativa E
- TESTE 13** – Alternativa A
- TESTE 14** – Alternativa C
- TESTE 15** – Alternativa B
- TESTE 16** – Alternativa B
- TESTE 17** – Alternativa A
- TESTE 18** – Alternativa C
- TESTE 19** – Alternativa C
- TESTE 20** – Alternativa E

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR