

ITA 1991

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

QUÍMICA

INFORMAÇÕES SOBRE A PROVA

1. O Exame de Química, cuja duração é de DUAS HORAS E TRINTA MINUTOS, consta de 25 QUESTÕES sob a forma de TESTES DE MÚLTIPLA ESCOLHA, numeradas de 1 a 25.
2. Você recebeu este CADERNO DE QUESTÕES, um CADERNO DE RESPOSTAS a DUAS FOLHAS DE RASCUNHO.
3. Verifique se seu CADERNO DE QUESTÕES contém dados (página 1) e 25 TESTES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.
4. Verifique se seu CADERNO DE RESPOSTAS contém espaços reservados para as justificativas dos 25 TESTES.
5. Cada TESTE DE MULTIPLA-ESCOLHA admite sempre UMA ÚNICA resposta dentre as cinco opções apresentadas.
6. A resposta de cada TESTE deve ser justificada no CADERNO DE RESPOSTAS de forma LEGÍVEL, COMPLETA e BEM EXPLICADA, deixando claro o RACIOCÍNIO seguido. Devem ser evitadas justificativas baseadas em raciocínio por exclusão. É necessário respeitar a ordem e o espaço disponível.
7. NÃO É PERMITIDO o uso de calculadoras ou régua de cálculo. A justificativa dos TESTES no CADERNO DE RESPOSTAS pode ser feita a lápis.
8. Antes de terminar a prova você receberá uma folha de leitura ótica onde você deverá assinalar as alternativas escolhidas, usando caneta hidrográfica ou hidrocor (azul ou preta), procurando preencher todo o retângulo destinado à mesma, sem extrapolar seus limites.
9. CUIDADO PARA NÃO ERRAR NO PREENCHIMENTO DA FOLHA DE LEITURA ÓTICA. Se houver algum erro, peça ao fiscal uma folha extra, refaça o cabeçalho (Número, Nome, Prova e Código do Computador), de forma igual à folha original e marque as novas respostas corretamente.
10. Aguarde o aviso do FISCAL para iniciar a prova. Terminando sua prova, avise o FISCAL.
11. O aluno que retiver seu CADERNO DE RESPOSTAS ou a FOLHA DE LEITURA ÓTICA, estará automaticamente desclassificado.
12. Nenhum candidato poderá se retirar antes de decorrida UMA HORA E TRINTA MINUTOS após o início da prova.
13. A resolução das QUESTÕES pode ser feita a lápis. Não escreva seu nome no CADERNO DE RESPOSTAS.

BOA SORTE!

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

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

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

Volume molar de gás ideal = 22,4 L (CNTP)

CNTP = Condições Normais de Temperatura e Pressão: 0°C, 760 mmHg

Temperatura em Kelvins = 273 + temperatura em graus Celsius

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

$R = 8,31$ Joule.K⁻¹.mol⁻¹

(c) = sólido ou cristalino;

(l) = líquido;

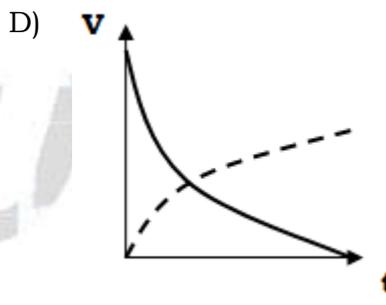
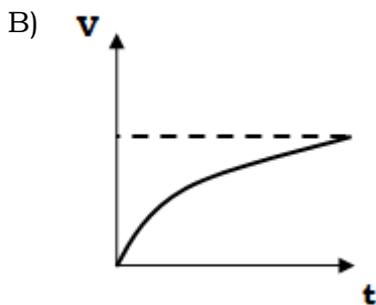
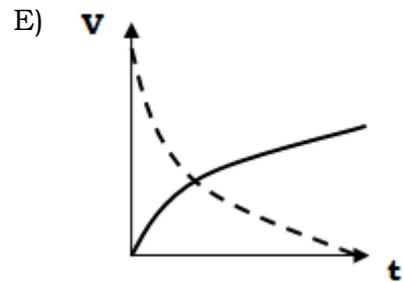
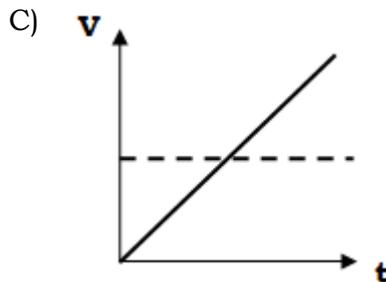
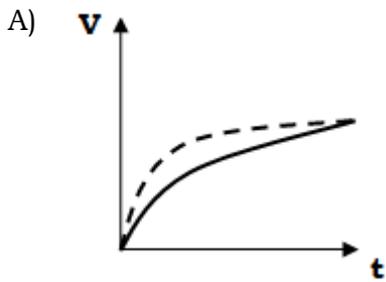
(g) = gasoso;

(aq) = aquoso;

(solv) = solvatado.

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
Cu	29	63,54
Zn	30	65,37
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
I	53	126,90
Ba	56	137,34
Au	79	196,97
Pb	82	207,19

QUESTÃO 1 – Um balão fechado, previamente evacuado, contém uma ampola cheia de água. Quebrando-se a ampola, nota-se que no equilíbrio ainda sobra água líquida. O sistema é mantido na temperatura ambiente constante. Assinale a opção que mostra, corretamente, como variam com o tempo (t) as taxas (V) de evaporação (linha tracejada) e de condensação (linha cheia). Estas taxas são expressas em quantidade de substância que passa de uma fase para outra, por unidade de tempo e por unidade de área de contato entre as duas fases.



QUESTÃO 2 – Considere as seguintes soluções diluídas:

I - x mol de sacarose/quilograma de água.

II - y mol de cloreto de sódio/quilograma de água.

III - z mol de sulfato de magnésio/quilograma de água.

IV - m mol de cloreto de magnésio/quilograma de água.

Para que nestas quatro soluções, durante o resfriamento, possa começar a aparecer gelo na mesma temperatura, digamos a $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, é necessário que, em primeira aproximação, tenhamos:

A) $x = y = z = w$.

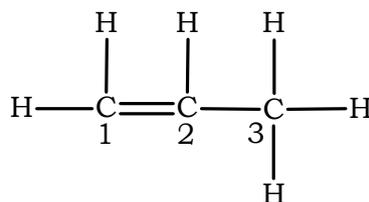
B) $1x = 2y = 4z = 4w$.

C) $1x = 2y = 2z = 3w$.

D) $x/1 = y/2 = z/2 = w/3$.

E) $x/1 = y/2 = z/4 = w/4$.

QUESTÃO 3 – Em relação à molécula esquematizada abaixo, são feitas as seguintes afirmações:



I - Entre os átomos de carbono 1 e 2 existe uma ligação sigma.

II - Entre os átomos de carbono 1 e 2 existe uma ligação pi.

III - Entre os átomos de carbono 1 e 2 existe duas ligações sigma.

IV - Entre os átomos de carbono 1 e 2 existem duas ligações pi.

V - Todas as ligações entre os átomos de carbono e hidrogênio são ligações sigma.

Dentre as afirmações feitas estão corretas apenas:

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

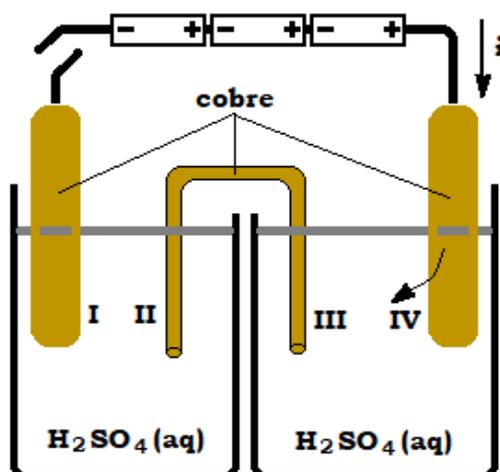
QUESTÃO 4 - Um recipiente de aço de volume V_1 contém ar comprimido na pressão P_1 . Um segundo recipiente de aço de volume V_2 , contém ar menos comprimido na pressão P_2 . Ambos os cilindros estão na pressão ambiente. Caso sejam interligados por uma tubulação de volume desprezível, a pressão final em ambos os cilindros será igual a:

- A) $\frac{(V_1P_1 + V_2P_2)}{(V_1 + V_2)}$.
- B) $\frac{(V_1P_2 + V_2P_1)}{(V_1 + V_2)}$.
- C) $\frac{(V_1P_1 + V_2P_2)}{(P_1 + P_2)}$.
- D) $\frac{(V_1P_2 + V_2P_1)}{(P_1 + P_2)}$.
- E) $\left(\frac{P_1}{V_1} + \frac{P_2}{V_2}\right)V_1V_2$.

QUESTÃO 5 - Em 1,0 litro de uma solução aquosa não tamponada, a 25 °C, ocorre uma reação química que produz ânion OH^- . Sabendo-se que ao se iniciar a reação a solução tinha $\text{pH} = 6$, após a produção de $1,0 \times 10^{-3}$ mol de OH^- o pH da solução será:

- A) 3
- B) 6
- C) 7
- D) 9
- E) 11

As duas questões seguintes se referem à montagem esquematizada abaixo.



QUESTÃO 6 – Ao se completar o circuito ligando-se o interruptor notar-se-á desprendimento de hidrogênio gasoso apenas no (s) eletrodo (s).

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

QUESTÃO 7 – Durante a eletrólise irá ocorrer desgaste de cobre metálico apenas no(s) eletrodo(s).

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

QUESTÃO 8 – Em relação a misturas de substâncias preparadas e mantidas num laboratório de química são feitas as seguintes afirmações:

I - O líquido resultante da adição de metanol e etanol é monofásico e, portanto, é uma solução.

II - O líquido transparente que resulta da mistura de carbonato de cálcio e água e que sobrenada o excesso de sal sedimentado, é uma solução saturada.

III - O líquido turvo que resulta da mistura de hidróxido de sódio e solução aquosa de nitrato cúprico é uma suspensão de um sólido num líquido.

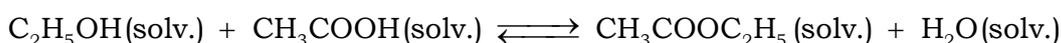
IV - A fumaça branca que resulta da queima de magnésio ao ar é uma solução de vapor de óxido de magnésio em ar.

V - O líquido violeta e transparente que resulta da mistura de permanganato de potássio com água é uma solução.

Destas afirmações está (estão) incorreta(s) Apenas.

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

QUESTÃO 9 – Num recipiente mantido a pressão e temperatura ambiente, foram introduzidos 1,00 mol de etanol, x mol de ácido acético, um pouco de um catalisador adequado e um solvente inerte para que o volume final da mistura homogênea líquida fosse 5,0 litros. Nestas condições se estabelece o equilíbrio correspondente à equação química:



A constante deste equilíbrio é 4,0 na temperatura ambiente. Uma vez atingido o equilíbrio, verifica-se que o sistema contém 0,50 mol de acetato de etila. Destas informações podemos concluir que a quantidade x inicialmente posta de ácido acético é:

- A) 0,25
- B) 0,38
- C) 0,50
- D) 0,63
- E) 0,75

QUESTÃO 10 – Considere cada um dos procedimentos realizados na temperatura ambiente e sob vigorosa agitação:

- I - 1 g de açúcar sólido misturado com 1 litro de água.
- II - 1 g de cloreto de sódio sólido misturado com 1 litro de água.
- III - 0,5 litro de solução aquosa de açúcar misturado com 0,5 litros de água.
- IV - 0,2 litros de etanol anidro misturado com 0,8 litros de gasolina.
- V - Injeção de HCl gasoso com 1 litro de água.
- VI - Injeção de O₂ gasoso em 1 litro de água.

Assinale a opção que associa corretamente os procedimentos acima com os fenômenos listados abaixo:

- a) Dissolução sem dissociação iônica;
- b) Somente dispersão grosseira;
- c) Diluição;
- d) Dissolução com dissociação iônica.

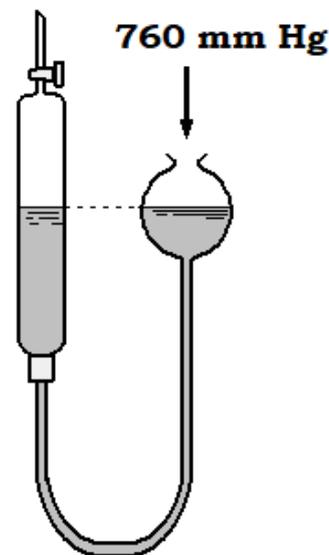
- A) I a; II d; III c; IV a; V d; VI a.
- B) I c; II c; III c; IV a; V c; VI c.
- C) I c; II a; III d; IV b; V a; VI d.
- D) I a; II a; III a; IV b; V a; VI a.
- E) I d; II d; III a; IV c; V d; VI d.

QUESTÃO 11 – No início de uma experiência a bureta do lado esquerdo da figura estava completamente cheia de água.

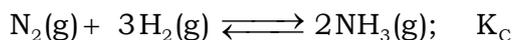
Pela torneira da bureta foi admitido nitrogênio gasoso puro. Após a admissão do nitrogênio o nível de água na bureta ficou na mesma altura que no recipiente do lado direito da figura. A pressão ambiente externa era 760 mm Hg e a temperatura era 250 °C. Nesta temperatura a pressão de vapor da água é 24 mmHg.

Assinale a afirmação falsa a respeito do volume gasoso dentro da bureta após o estabelecimento do equilíbrio:

- A) 736/760 das moléculas correspondem a N₂.
- B) A pressão total é 784 mmHg.
- C) A pressão parcial do vapor de água é 24 mmHg.
- D) A pressão parcial do nitrogênio é 736 mmHg.
- E) A fração molar das moléculas de água é 24/760



QUESTÃO 12 – Dentro de um recipiente fechado, de volume V, se estabelece o seguinte equilíbrio:



As quantidades (mol) de N₂, H₂ e NH₃ no equilíbrio são, respectivamente, n_{N₂}, n_{H₂} e n_{NH₃}.

Assinale a opção que contém a expressão que representa corretamente a constante K_c para o equilíbrio equacionado acima:

- A) $\frac{n_{\text{NH}_3}^2}{n_{\text{H}_2}^3 \cdot n_{\text{N}_2}}$
- B) $\frac{n_{\text{NH}_3} \cdot V}{n_{\text{H}_2} \cdot n_{\text{N}_2}}$
- C) $\frac{n_{\text{NH}_3}^2 \cdot V^2}{n_{\text{H}_2}^3 \cdot n_{\text{N}_2}}$
- D) $\frac{n_{\text{H}_2}^3 \cdot n_{\text{N}_2}}{n_{\text{NH}_3}^2 \cdot V^2}$
- E) $\frac{4 \cdot n_{\text{NH}_3}^2 \cdot V^2}{27 \cdot n_{\text{H}_2}^3 \cdot n_{\text{N}_2}}$

QUESTÃO 13 – A 1,0 litro de solução aquosa que contém simultaneamente 0,10 mol de cada um dos sais de sódio: a) acetato; b) benzoato; c) cromato; d) nitrato; e) perclorato é adicionada gradualmente uma solução aquosa 0,10 molar de nitrato de prata. Nas condições em que se realiza a experiência as solubilidades dos sais de prata que podem eventualmente se formar são as fornecidas abaixo:

Sal de Prata	Sal de Prata Solubilidade (mol/L)
Acetato	6×10^{-2}
Benzoato	1×10^{-2}
Cromato	6×10^{-5}
Nitrato	1×10^1
Perclorato	3×10^1

Assinale a opção que contém o sal de prata que será formado primeiro se não houver supersaturação:

- A) Acetato.
- B) Benzoato.
- C) Cromato.
- D) Nitrato.
- E) Perclorato.

QUESTÃO 14 – Considere os momentos de dipolo elétrico (μ) das seguintes moléculas no estado gasoso: $O_3(\mu_1)$; $CO_2(\mu_2)$; $Cl_2O(\mu_3)$; $Br_2O(\mu_4)$; pensando na geometria destas moléculas e na eletronegatividade dos átomos envolvidos, podemos prever que:

- A) $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3 < \mu_4$
- B) $\mu_1 = \mu_2 < \mu_4 < \mu_3$
- C) $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$
- D) $\mu_1 < \mu_3 < \mu_4 < \mu_2$
- E) $\mu_1 < \mu_4 < \mu_3 < \mu_2$

QUESTÃO 15 – Em qual dos pares de substâncias puras abaixo, ambas no estado sólido, são encontradas em cada uma delas, simultaneamente, ligações covalentes e ligações de Van der Waals?

- A) Iodo e dióxido de carbono.
- B) Dióxido de silício e naftaleno.
- C) Iodo e óxido de magnésio.
- D) Magnésio e dióxido de carbono.
- E) Cloreto de amônio e sulfato de chumbo.

QUESTÃO 16 – O volume, em litros, de NH_3 gasoso medido nas condições normais de temperatura e pressão necessário para transformar completamente, em solução de $(NH_4)_2SO_4$, 250 cm^3 de uma solução aquosa 0,100 molar de H_2SO_4 é:

- A) 0,56
- B) 1,12
- C) 2,24
- D) 3,36
- E) 4,48

QUESTÃO 17 – Num copo se estabelece o seguinte equilíbrio heterogêneo:



Com relação à possibilidade de se deslocar este equilíbrio para a direita, mantendo a temperatura constante, são feitas as seguintes sugestões:

I - Acrescentar $\text{AgCl} (\text{s})$.

II - Retirar uma parte do $\text{AgCl} (\text{s})$.

III - Acrescentar um pouco de $\text{NaCl} (\text{s})$.

IV - Acrescentar água.

V - Evaporar parte da água.

Das sugestões acima irá (irão) deslocar, efetivamente, o equilíbrio no sentido desejado apenas:

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

QUESTÃO 18 – Dentre as substâncias abaixo assinale aquela que, quando dissolvida em água, produz solução alcalina:

- A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- B) NaCl
- C) CH_3COONa
- D) NH_4Cl
- E) KNO_3

QUESTÃO 19 – Assinale a opção que contém, respectivamente, a geometria das moléculas NH_3 e SiCl_4 no estado gasoso:

- A) Plana; plana.
- B) Piramidal; plana.
- C) Plana; tetragonal.
- D) Piramidal; piramidal
- E) Piramidal; tetragonal.

QUESTÃO 20 – Pouco após o ano de 1800 existiam tabelas de pesos atômicos relativos nas quais o oxigênio tinha peso atômico 100 exato. Com base nesse tipo de tabela o peso molecular relativo do SO_2 seria:

- A) 64
- B) 232
- C) 250
- D) 300
- E) 400

QUESTÃO 21 – Assinale a opção que contém o par de substâncias de cuja mistura resulta uma reação química facilmente perceptível:

- A) $\text{Br}_2(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq})$
- B) $\text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{NaI}(\text{aq})$
- C) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{MgSO}_4(\text{aq})$
- D) $\text{Ag}(\text{c}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq})$
- E) $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{c})$

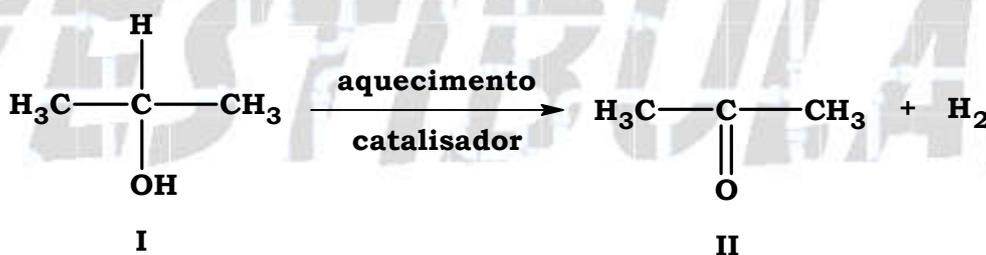
QUESTÃO 22 – Considere as misturas dos seguintes reagentes:

- I. $\text{HCl}(\text{aq})$ com $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
- II. $\text{H}_2\text{SO}_4(\ell)$ com $\text{NaCl}(\text{c})$
- III. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ com $\text{K}_2\text{SO}_3(\text{aq})$
- IV. $\text{HCl}(\text{aq})$ com $\text{CaCO}_3(\text{c})$
- V. $\text{HCl}(\text{aq})$ com $\text{Ag}(\text{c})$

Não haverá desprendimento de gás apenas no caso da(s) seguinte(s) mistura(s):

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

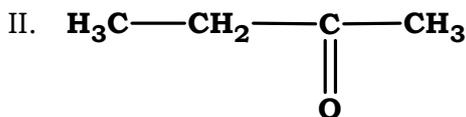
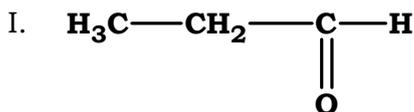
QUESTÃO 23 –



Assinale a afirmação verdadeira:

- A) II é produto de redução de I.
- B) Existe apenas uma outra cetona isômera de II.
- C) I é um álcool primário.
- D) Por desidratação intramolecular I fornece propeno.
- E) I pode ter dois isômeros óticos.

QUESTÃO 24 – Considere as seguintes substâncias:



e as seguintes funções químicas

- a) Ácido carboxílico;
- b) Álcool;
- c) Aldeído;
- d) Cetona;
- e) Éster;
- f) Éter.

A opção que associa corretamente as substâncias com as funções químicas é:

- A) I d; II c; III e; IV f.
- B) I c; II d; III e; IV a.
- C) I c; II d; III f; IV e.
- D) I d; II c; III f; IV e.
- E) I a; II c; III e; IV d.

QUESTÃO 25 – Considere o volume de 5,0 litros de uma mistura gasosa contendo 20 % (V/V) do isótopo 40 do Argônio e 80 % (V/V) do isótopo 20 de Neônio. Na temperatura de 273 °C a mistura exerce a pressão de 20 atm. A quantidade (em mol) de Argônio nesta mistura é:

- A) $\frac{2,0}{22,4}$
- B) $\frac{10}{22,4}$
- C) $\frac{20}{22,4}$
- D) $\frac{50}{22,4}$
- E) $\frac{100}{22,4}$

Gabarito dos testes múltipla escolha

TESTE 01 – Alternativa B
 TESTE 02 – Alternativa C
 TESTE 03 – Alternativa C
 TESTE 04 – Alternativa A
 TESTE 05 – Alternativa E
 TESTE 06 – Alternativa D
 TESTE 07 – Alternativa E
 TESTE 08 – Alternativa C
 TESTE 09 – Alternativa D
 TESTE 10 – Alternativa A
 TESTE 11 – Alternativa B
 TESTE 12 – Alternativa C
 TESTE 13 – Alternativa C

TESTE 14 – Alternativa A
 TESTE 15 – Alternativa A
 TESTE 16 – Alternativa B
 TESTE 17 – Alternativa D
 TESTE 18 – Alternativa C
 TESTE 19 – Alternativa D
 TESTE 20 – Alternativa E
 TESTE 21 – Alternativa B
 TESTE 22 – Alternativa D
 TESTE 23 – Alternativa D
 TESTE 24 – Alternativa C
 TESTE 25 – Alternativa B