

**MARINHA DO BRASIL**  
**SERVIÇO DE SELEÇÃO DO PESSOAL DA MARINHA**

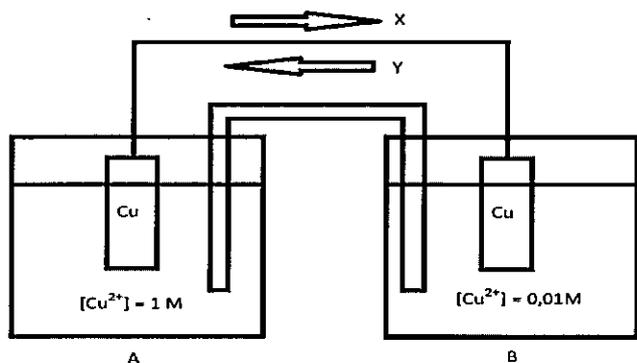
***CONCURSO PÚBLICO DE ADMISSÃO AO CURSO DE  
FORMAÇÃO PARA INGRESSO NO CORPO AUXILIAR DE  
PRAÇAS DA MARINHA (CP-CAP/2021)***

**ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE  
CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA**

**QUÍMICA**

### QUESTÃO 1

O esquema a seguir mostra dois recipientes (A e B) contendo eletrodos de Cobre mergulhados em soluções de concentrações distintas e conectados por um fio condutor:



De acordo com a figura acima, é correto afirmar que:

- (A) ocorrerá formação de corrente elétrica no sentido X, sendo o eletrodo de cobre do recipiente A o Cátodo.
- (B) ocorrerá formação de corrente elétrica no sentido Y, sendo o eletrodo de cobre do recipiente B o Cátodo.
- (C) ocorrerá formação de corrente elétrica no sentido X, sendo o eletrodo de cobre do recipiente A o Ânodo.
- (D) ocorrerá formação de corrente elétrica no sentido Y, sendo o eletrodo de cobre do recipiente B o Ânodo.
- (E) não ocorrerá formação de corrente elétrica, uma vez que os dois eletrodos são do mesmo metal.

### QUESTÃO 2

Assinale a opção que apresenta o composto orgânico isômero constitucional do butan-1-ol.

- (A) but-3-en-2-ona.
- (B) etóxi-etano.
- (C) propanoato de metila.
- (D) 2-metilpropanal.
- (E) ciclobutanol.

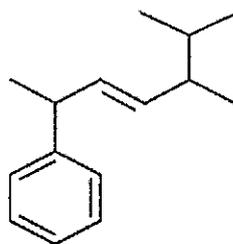
### QUESTÃO 3

A Tabela Periódica organiza os elementos em grupos (ou famílias) e em períodos. Acerca desse tema, assinale a opção correta.

- (A) O grupo I é conhecido como o grupo dos metais alcalino-terrosos.
- (B) Os gases nobres são elementos altamente reativos.
- (C) Os elementos dos grupos 13 a 18 são chamados de metais de transição.
- (D) Os elementos do grupo 17 são chamados de halogênios.
- (E) O hidrogênio não faz parte da tabela periódica porque possui um próton e dois elétrons na camada de valência.

### QUESTÃO 4

Observe o composto abaixo:

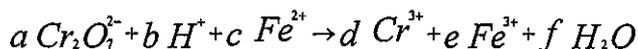


Assinale a opção que apresenta a correta nomenclatura IUPAC do composto apresentado acima.

- (A) 2-fenil-5-isopropil-hex-3-eno
- (B) 2-fenil-5,6-dimetil-hept-3-eno
- (C) 2-benzil-5-isopropil-hex-3-eno
- (D) 6-fenil-2,3-dimetil-hept-4-eno
- (E) 2-benzil-5,6-dimetil-hept-3-eno

### QUESTÃO 5

Considere a reação abaixo:



Assinale a opção que apresenta os valores corretos dos índices estequiométricos a, b, c, d, e e f, respectivamente.

- (A) 1, 2, 1, 2, 1, 1
- (B) 1, 14, 1, 2, 1, 7
- (C) 1, 14, 6, 2, 6, 7
- (D) 2, 2, 3, 2, 3, 2
- (E) 2, 2, 3, 4, 3, 1

### QUESTÃO 6

Um dos fatores mais importantes para a qualidade da gasolina é a octanagem, que é a porcentagem de isoctano (2,2,4-trimetilpentano) presente no combustível. Na queima completa do isoctano foram produzidos 224 L de  $H_2O_{(g)}$  nas CNTP. Assim, a massa de isoctano queimada foi aproximadamente de:

Dados: massas molares

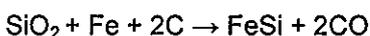
$M_C = 12 \text{ g/mol}$ ; e

$M_H = 1 \text{ g/mol}$

- (A) 127 g
- (B) 143 g
- (C) 177 g
- (D) 230 g
- (E) 235 g

### QUESTÃO 7

O Silício é um elemento do Grupo 14 da Tabela Periódica e é importante em um grande número de processos em larga escala, sendo que grande parte do silício produzido é adicionado ao Fe para fabricação de ligas resistentes à corrosão, pela reação:



Supondo um rendimento de reação de 80%, qual é a quantidade mínima de Fe e  $SiO_2$ , respectivamente, para a produção de 2.100 kg de FeSi?

Dado: massas molares

$M_{Fe} = 56 \text{ g/mol}$ ;

$M_{Si} = 28 \text{ g/mol}$ ; e

$M_O = 16 \text{ g/mol}$ .

- (A) 1.400 e 1.500
- (B) 1.400 e 600
- (C) 1.750 e 1.875
- (D) 1.750 e 750
- (E) 600 e 1400

### QUESTÃO 8

Em um recipiente foi colocado um gás hipotético (A) a uma pressão de 0,6 atm. O composto se decompôs nos gases (B) e (C) até alcançar o equilíbrio dinâmico conforme a reação balanceada abaixo:



Assim, assinale a opção que apresenta as pressões parciais dos gases no equilíbrio.

Dados:  $K = 7,6$ ; e

$$\sqrt{19} = 4,36$$

- (A)  $A = 0,22 \text{ atm}$ ;  $B = 2,13 \text{ atm}$ ;  $C = 2,13 \text{ atm}$
- (B)  $A = 0,43 \text{ atm}$ ;  $B = 0,05 \text{ atm}$ ;  $C = 0,05 \text{ atm}$
- (C)  $A = 0,32 \text{ atm}$ ;  $B = 0,24 \text{ atm}$ ;  $C = 0,32 \text{ atm}$
- (D)  $A = 0,04 \text{ atm}$ ;  $B = 0,56 \text{ atm}$ ;  $C = 0,56 \text{ atm}$
- (E)  $A = 0,12 \text{ atm}$ ;  $B = 0,34 \text{ atm}$ ;  $C = 0,34 \text{ atm}$

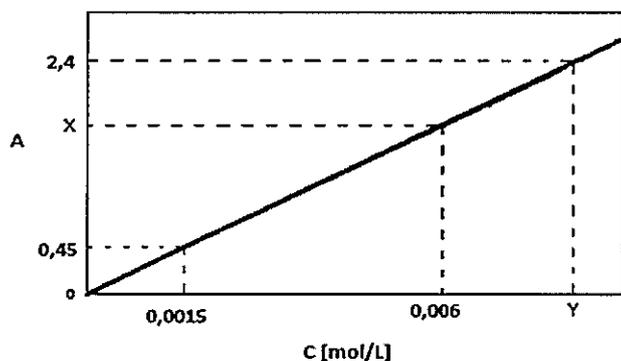
### QUESTÃO 9

O modelo de Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência pode ser estendido para moléculas mais complexas, de modo que, quando existe mais de um átomo central, as ligações de cada átomo são tratadas independentemente. Considere a molécula de ácido acético ( $CH_3COOH$ ) e assinale a opção que apresenta a geometria molecular formada ao redor do átomo de carbono do grupamento carboxila.

- (A) Tetraédrica.
- (B) Angular.
- (C) Linear.
- (D) Piramidal Trigonal.
- (E) Trigonal Plana.

### QUESTÃO 10

Considere o gráfico abaixo de Absorbância x Concentração (em mol/L) de uma dada substância, utilizando uma célula de caminho óptico de 2 cm. Pela Lei de Lambert-Beer, a absorvância molar (em L/(mol.cm)) e as coordenadas X e Y do gráfico são, respectivamente:



- (A) 150; 1,8 e 0,016
- (B) 300; 0,9 e 0,008
- (C) 300; 1,8 e 0,008
- (D) 150; 0,9 e 0,016
- (E) 150; 1,8 e 0,008

### QUESTÃO 11

Considere uma solução de 0,635 M de ácido malônico ( $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ). Quais são as concentrações molares na solução, em mol/L, dos íons  $[\text{O}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}]^-$  e  $[\text{O}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2]^{2-}$ , respectivamente?

Dados: Constantes de dissociação ácida  $K_1 = 1,42 \times 10^{-3}$  e  $K_2 = 2 \times 10^{-6}$

- (A)  $1,42 \times 10^{-3}$  e  $2 \times 10^{-6}$
- (B)  $3 \times 10^{-2}$  e  $1,42 \times 10^{-3}$
- (C)  $9 \times 10^{-4}$  e  $2 \times 10^{-6}$
- (D)  $3 \times 10^{-2}$  e  $2 \times 10^{-6}$
- (E)  $9 \times 10^{-2}$  e  $1,42 \times 10^{-3}$

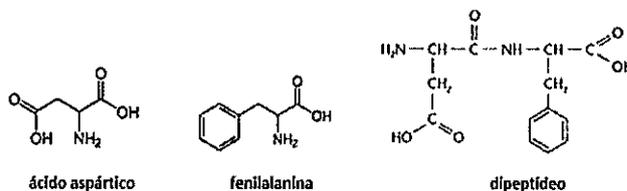
### QUESTÃO 12

Segundo Lewis, a ligação covalente consiste em um par de elétrons compartilhado por dois átomos. As características de uma ligação covalente entre dois átomos são decorrentes principalmente das propriedades desses átomos. Com relação à força da ligação covalente, é correto afirmar que:

- (A) quanto menor a energia de dissociação, mais forte é a ligação.
- (B) devido à ressonância, a energia de ligação carbono-carbono do benzeno é superior à das ligações simples e duplas carbono-carbono.
- (C) as energias de ligação dos halogenetos de hidrogênio crescem de HF para HI devido ao aumento do raio atômico.
- (D) uma ligação dupla entre dois átomos de carbono é duas vezes mais forte do que uma ligação simples entre eles.
- (E) para  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  e  $\text{F}_2$ , a energia de dissociação decresce conforme decresce a ordem de ligação.

### QUESTÃO 13

O grupo formado em uma ligação peptídica, isto é, em uma ligação entre dois aminoácidos, como no caso do ácido aspártico e da fenilalanina, é característico de qual função orgânica?



- (A) Amina.
- (B) Amida.
- (C) Cetona.
- (D) Ácido carboxílico.
- (E) Éster.

### QUESTÃO 14

Referente aos conceitos das Teorias de Ácido-Base, assinale a opção correta.

- (A) Um ácido de Lewis é um doador de par de elétrons.
- (B) Uma base de Arrhenius produz íon  $\text{H}^+$  em água.
- (C) Um ácido de Brønsted é um doador de prótons.
- (D) Um ácido de Arrhenius produz íons  $\text{OH}^-$  em água.
- (E) Uma base de Brønsted é um doador de prótons.

### QUESTÃO 15

Em relação ao estudo da Eletroquímica, coloque F (falso) ou V (verdadeiro) nas afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- ( ) A atividade de um íon numa solução é a disponibilidade efetiva do íon na solução. De modo geral, os íons existentes numa solução podem ser considerados como espécies isoladas, já que não são influenciados pelos íons e moléculas polares vizinhos.
- ( ) O potencial, medido em volt, desenvolvido em um metal imerso em uma solução 1 M de seus íons, é chamado potencial padrão ou potencial normal.
- ( ) A ponte salina é responsável por estabelecer a condutância iônica, unindo os dois eletrólitos de uma pilha eletroquímica.
- ( ) Um eletrodo é denominado cátodo quando ocorre nele uma reação de oxidação.

- (A) (F) (V) (V) (F)
- (B) (F) (V) (F) (F)
- (C) (V) (V) (V) (V)
- (D) (V) (V) (V) (F)
- (E) (V) (F) (V) (V)

### QUESTÃO 16

Uma mistura de etano, propano e benzeno foi injetada em um cromatógrafo a gás. O etano produziu um pico fino após 64s de injeção, enquanto o propano e benzeno produziram um pico fino após 96s e 256s, respectivamente. Sabendo disso, analise as afirmativas abaixo:

- I- O fator de retenção do benzeno é de 3.
- II- O tempo de retenção ajustado do benzeno é de 160s.
- III- O fator de retenção do propano é de 2.
- IV- O tempo de retenção ajustado do propano é de 32s.

Assinale a opção correta.

- (A) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- (B) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.
- (C) Apenas as afirmativas I, III e IV estão corretas.
- (D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- (E) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.

### QUESTÃO 17

Calcule o pH de uma solução obtida pela mistura de 100 mL de HCl 0,45M com 200 mL de HNO<sub>3</sub> 0,60M e assinale a opção correta.

Dados:

- log 0,11 = -0,96;
- log 0,22 = -0,66;
- log 0,33 = -0,48;
- log 0,44 = -0,36; e
- log 0,55 = -0,26.

- (A) 0,22
- (B) 0,26
- (C) 0,35
- (D) 0,48
- (E) 0,55

### QUESTÃO 18

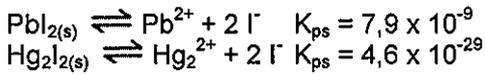
Um mol de ar a 1 bar e 298,15K é comprimido até 2 bar e 298,15K através do seguinte processo mecanicamente reversível: aquecimento a volume constante até a temperatura de 596,3K (etapa I) seguido de resfriamento à pressão constante (etapa II). A variação de volume do ar resultante da compressão é de 0,0124 m<sup>3</sup>. Calcule, respectivamente, o calor trocado nas etapas I (q<sub>I</sub>) e II (q<sub>II</sub>) e a variação da energia interna para o processo completo (etapas I e II)  $\Delta U_{I+II}$ , considerando o comportamento de gás ideal para o ar, e assinale a opção correta.

Dados: as capacidades caloríficas do ar podem ser consideradas independentes da temperatura:  $C_v = 20,78 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  e  $C_p = 29,10 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ; e  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ .

- (A) q<sub>I</sub> = + 6.196J; q<sub>II</sub> = - 8.676J;  $\Delta U_{I+II} = 0$
- (B) q<sub>I</sub> = + 8.676J; q<sub>II</sub> = - 6.196J;  $\Delta U_{I+II} = 0$
- (C) q<sub>I</sub> = + 6.196J; q<sub>II</sub> = - 8.676J;  $\Delta U_{I+II} = + 6.196\text{J}$
- (D) q<sub>I</sub> = + 8.676J; q<sub>II</sub> = - 6.196J;  $\Delta U_{I+II} = + 2.480\text{J}$
- (E) q<sub>I</sub> = + 6.196J; q<sub>II</sub> = - 8.676J;  $\Delta U_{I+II} = - 6.196\text{J}$

### QUESTÃO 19

Em um béquer há uma solução contendo íons  $Pb^{2+}$  e  $Hg_2^{2+}$  a uma concentração de 0,0115 M para ambos os cátions. Deseja-se reduzir a concentração de  $Hg_2^{2+}$  em 99,9% por precipitação seletiva utilizando íons iodeto. Considerando as reações abaixo e desconsiderando os efeitos de coprecipitação, assinale a opção que apresenta, corretamente, a concentração de íons iodeto usada e se haverá precipitação de  $PbI_2$ .



- (A)  $[I^-] = 3,2 \times 10^{-15}$  M. Haverá precipitação de  $PbI_{2(s)}$ .  
(B)  $[I^-] = 4,6 \times 10^{-13}$  M. Haverá precipitação de  $PbI_{2(s)}$ .  
(C)  $[I^-] = 2,0 \times 10^{-12}$  M. Não haverá precipitação de  $PbI_{2(s)}$ .  
(D)  $[I^-] = 3,2 \times 10^{-15}$  M. Não haverá precipitação de  $PbI_{2(s)}$ .  
(E)  $[I^-] = 2,0 \times 10^{-12}$  M. Haverá precipitação de  $PbI_{2(s)}$ .

### QUESTÃO 20

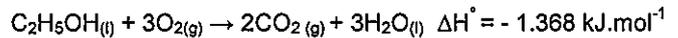
Em relação ao estudo da corrosão, é INCORRETO afirmar que:

- (A) a dezincificação é a corrosão que ocorre em ligas de cobre-zinco (latões), onde se observa o aparecimento de regiões de coloração avermelhada contrastando com a característica amarelada dos latões.  
(B) os aços inoxidáveis são ligas metálicas que não sofrem corrosão.  
(C) soluções de ácido sulfúrico diluídas são, de modo geral, soluções mais corrosivas que soluções de ácido sulfúrico concentradas.  
(D) a composição química, concentração, impurezas, pH, temperatura e teor de oxigênio de um meio são variáveis que alteram a velocidade de corrosão de um material.  
(E) água com pH  $\approx$  10 pode ser armazenada em tanques de aço-carbono.

### QUESTÃO 21

Calcule a entalpia padrão de formação do etanol a 25°C a partir de sua entalpia padrão de combustão e assinale a opção correta.

Dados:

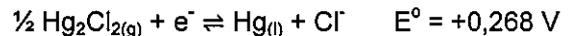


Entalpia padrão de formação do  $CO_{2(g)}$  = - 393,5 kJ.mol<sup>-1</sup>,  
e  
Entalpia padrão de formação da  $H_2O_{(l)}$  = - 285,8 kJ.mol<sup>-1</sup>.

- (A) + 688,7 kJ.mol<sup>-1</sup>  
(B) 0 kJ.mol<sup>-1</sup>  
(C) - 276,4 kJ.mol<sup>-1</sup>  
(D) - 285,6 kJ.mol<sup>-1</sup>  
(E) - 384,1 kJ.mol<sup>-1</sup>

### QUESTÃO 22

Dadas as semirreações de redução abaixo e seus respectivos potenciais-padrão:



Com base nas informações acima, analise as afirmativas a seguir e assinale a opção correta.

- I- A primeira reação é a redução do calomelano.  
II- Uma célula galvânica com um eletrodo padrão de hidrogênio e um eletrodo de calomelano saturado terá uma diferença de potencial de +0,268 V.  
III- O eletrodo de cloreto de prata não pode ser usado com um eletrodo padrão de hidrogênio.  
IV- O eletrodo de cloreto de prata com KCl saturado possui potencial igual a +0,222 V.

- (A) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.  
(B) Apenas as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.  
(C) Apenas a afirmativa II é verdadeira.  
(D) Apenas as afirmativas II e IV são verdadeiras.  
(E) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

### QUESTÃO 23

Sobre os erros experimentais, assinale a opção correta.

- (A) O erro absoluto é a diferença entre o valor medido e o valor verdadeiro de uma grandeza.
- (B) O desvio é a média dos erros relativos de uma determinada análise laboratorial.
- (C) O erro relativo é obtido dividindo o erro absoluto pelo desvio e é adimensional.
- (D) Em um experimento, os dados obtidos seguem uma tendência linear.
- (E) Imperfeições nos instrumentos não causam interferências nos resultados dos experimentos.

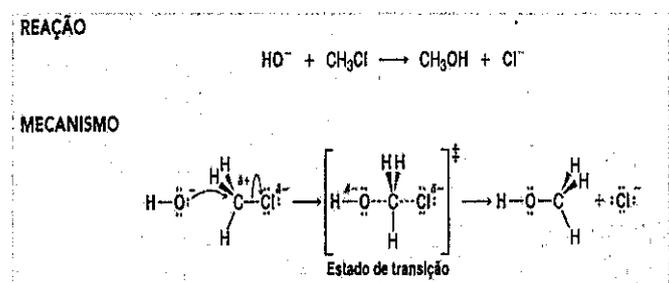
### QUESTÃO 24

O petróleo é uma mistura complexa de compostos orgânicos, principalmente hidrocarbonetos. Uma das principais frações obtidas em seu refino é a gasolina, que pode ser obtida por outros processos além da destilação do petróleo, como a combinação de moléculas pequenas para formar moléculas maiores. Nesse contexto, a síntese de octano a partir de uma mistura de butano e buteno é uma reação característica do processo de:

- (A) polimerização.
- (B) craqueamento.
- (C) isomerização.
- (D) alquilação.
- (E) aromatização.

### QUESTÃO 25

Observe a reação orgânica abaixo e assinale a opção que apresenta o mecanismo de reação envolvido.



- (A)  $\text{S}_{\text{N}}2$
- (B)  $\text{S}_{\text{N}}1$
- (C)  $\text{E}1$
- (D)  $\text{E}2$
- (E) Isomerização

### QUESTÃO 26

Assinale a opção que apresenta a ordem crescente de ponto de ebulição à pressão atmosférica para os seguintes hidrocarbonetos:

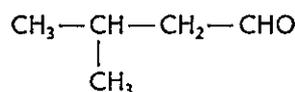
- I- propano
- II- propeno
- III- pentano
- IV- 2,2-dimetilpropano

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

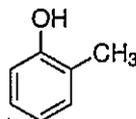
### QUESTÃO 27

Assinale a opção que apresenta a molécula orgânica classificada como álcool.

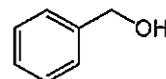
(A)



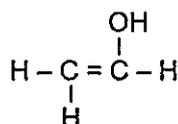
(B)



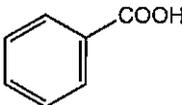
(C)



(D)



(E)



### QUESTÃO 28

Na análise gravimétrica, a massa de um determinado produto é usada para calcular a quantidade do analito presente na amostra original. Um dos métodos gravimétricos de análise consiste na precipitação química. Na análise gravimétrica do  $Mg^{2+}$ , ele é precipitado como fosfato de amônio e magnésio  $Mg(NH_4)PO_4 \cdot 6H_2O$ , o qual em seguida é calcinado, transformando-se em  $Mg_2P_2O_7$ . Sabendo-se que a massa de precipitado obtida após a calcinação é de 122,43g, calcule a massa, em gramas, de  $Mg^{2+}$  presente na amostra original e assinale a opção correta.

Dados: massas molares

$M_{Mg} = 24,3 \text{ g/mol}$ ;

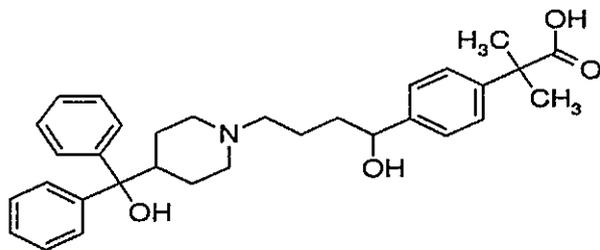
$M_P = 31 \text{ g/mol}$ ; e

$M_O = 16 \text{ g/mol}$ .

- (A) 26,73
- (B) 34,59
- (C) 49,75
- (D) 61,22
- (E) 244,86

### QUESTÃO 29

Analise a estrutura da fexofenadina abaixo:



Com base na estrutura apresentada acima, analise as afirmativas a seguir e assinale a opção correta.

- I- A molécula possui 32 carbonos em sua estrutura.
  - II- Há dois carbonos quirais.
  - III- O Nitrogênio da cadeia fechada funciona como uma base de Lewis.
  - IV- É possível identificar as funções orgânicas: cetona, álcool e amina.
- (A) Apenas a afirmativa I está correta.
  - (B) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
  - (C) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
  - (D) Apenas as afirmativas I, III e IV estão corretas.
  - (E) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas.

### QUESTÃO 30

Uma titulação redox se baseia em uma reação de oxirredução entre o analito e o titulante. Considere a titulação de 25,00 mL de uma solução de  $Fe^{2+}$  0,2 mol/L com uma solução 0,2 mol/L de  $Ce^{4+}$  (titulante). Calcule o potencial do sistema para um volume de titulante de 25,00 mL e assinale a opção correta.

Dados:

Equação de Nernst para redução da espécie genérica A ( $aA + ne^- \rightarrow bB$ ):

$$E = E^{\circ}_{red} - \frac{0,059}{n} \log \left( \frac{a_B^b}{a_A^a} \right)$$

Onde:

$E^{\circ}_{red}$  = potencial padrão de redução;

$n$  = número de elétrons da reação; e

$a_i$  = atividade da espécie  $i$  (a atividade pode ser aproximada pela concentração da espécie caso ela esteja em solução ou pode ser considerada igual a 1 caso ela esteja no estado sólido).

Reação de titulação:  $Ce^{4+} + Fe^{2+} \rightleftharpoons Ce^{3+} + Fe^{3+}$

Semi-reações:  $Ce^{4+} + e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$   $E^{\circ} = +1,44V$

$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$   $E^{\circ} = +0,77V$

- (A) 0,68V
- (B) 0,73V
- (C) 1,11V
- (D) 1,44V
- (E) 1,61V

### QUESTÃO 31

Com relação à cromatografia com fase líquida, assinale a opção INCORRETA.

- (A) Na cromatografia líquido-líquido (partição) normal, solutos não polares são eluídos primeiro que os solutos polares.
- (B) Os compostos que são melhor separados por cromatografia líquido-sólido (também chamada cromatografia por adsorção) são solúveis em solventes orgânicos e não são iônicos.
- (C) Na cromatografia de exclusão por volume não existe interação química entre o soluto e a fase estacionária.
- (D) A classificação dos solventes de acordo com sua capacidade de adsorção é chamada de série eluotrópica.
- (E) Na cromatografia com fase reversa, a fase estacionária é polar e a fase móvel não é polar.

### QUESTÃO 32

Uma série de experimentos gerou as seguintes medidas:

0,82 0,83 0,81 0,80 0,85 0,82 0,81 0,80 0,79  
0,83 0,84

Considerando que o valor verdadeiro é de 2,50, assinale a opção correta.

- (A) As medidas foram precisas e acuradas.
- (B) As medidas foram precisas, mas não foram acuradas.
- (C) As medidas foram acuradas, mas não foram precisas.
- (D) As medidas não foram acuradas nem precisas.
- (E) Não é possível calcular a média das medidas.

### QUESTÃO 33

Os elétrons de um átomo são distribuídos em camadas, subcamadas e orbitais. Assinale a opção que apresenta a distribuição eletrônica do átomo de Cromo em seu estado fundamental.

- (A) [Ar] 3d<sup>5</sup>4s<sup>1</sup>
- (B) [Ne] 3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>
- (C) [Ar] 3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>
- (D) [Ar] 3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>
- (E) [Ne] 3p<sup>6</sup>4s<sup>2</sup>

### QUESTÃO 34

Sabendo que 10,2 g de um certo gás nobre a 300 K passa por uma compressão isotérmica, reduzindo seu volume de 3 L para 1 L em um sistema fechado e considerando a pressão inicial de 1 atm, é correto afirmar que esse gás provavelmente seja o:

Dado: constante universal dos gases ideais  $R = 0,082$  (atm.L)/(mol.K).

- (A) He
- (B) Ne
- (C) Ar
- (D) Kr
- (E) Xe

### QUESTÃO 35

Em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), é utilizado o nitrato de prata como agente coagulante. Um problema no abastecimento provocou a contaminação da rede com água do mar. O coagulante reagiu com o sal da água do mar, produzindo cloreto de prata, o qual deve ser retirado. Como qualquer empresa, a ETA busca o melhor custo-benefício para remover o cloreto de prata. O método de separação que a ETA vai utilizar é chamado:

- (A) flotação.
- (B) troca iônica.
- (C) extração.
- (D) filtração.
- (E) liofilização.

### QUESTÃO 36

Leia o texto abaixo:

“É uma das formas mais prejudiciais de corrosão, pois, embora afete pequenas partes da superfície metálica, pode causar rápida perda de espessura do material metálico, originando perfurações e pontos de concentrações de tensões, ocasionando a diminuição de resistência metálica do material e consequentemente possibilidade de fratura.”

O texto acima corresponde ao tipo de corrosão:

- (A) alveolar.
- (B) intergranular.
- (C) gráfrica.
- (D) por empolamento de hidrogênio.
- (E) por pites.

### QUESTÃO 37

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas do texto abaixo:

Nos processos cromatográficos, o \_\_\_\_\_ da velocidade com que o soluto atinge o equilíbrio entre as fases estacionária e móvel \_\_\_\_\_ a eficiência da cromatografia. Para a cromatografia gasosa em uma coluna capilar, a velocidade com que o equilíbrio é atingido \_\_\_\_\_ quanto \_\_\_\_\_ for o diâmetro da coluna.

- (A) aumento / aumenta / aumenta / menor
- (B) aumento / aumenta / diminui / menor
- (C) decréscimo / aumenta / aumenta / maior
- (D) decréscimo / diminui / diminui / menor
- (E) aumento / aumenta / aumenta / maior

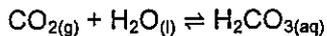
### QUESTÃO 38

Na cromatografia a gás, o analito é transportado através da coluna por uma fase móvel gasosa conhecida como:

- (A) gás de transição.
- (B) gás de arraste.
- (C) gás cromatógrafo.
- (D) gás móvel.
- (E) gás de detecção.

### QUESTÃO 39

A gaseificação de refrigerantes é realizada adicionando gás carbônico no refrigerante a temperaturas baixas, próximas a 3°C. Quando o gás é adicionado, forma-se um equilíbrio químico no sistema, conforme mostra a reação abaixo:



Sabendo que a solubilidade do gás carbônico em água aumenta com a diminuição da temperatura, coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- ( ) Se a pressão do sistema for aumentada, o equilíbrio será deslocado para a esquerda.
- ( ) Se a temperatura do sistema aumentar, o equilíbrio será deslocado para a esquerda.
- ( ) Mudanças na temperatura não influenciam no equilíbrio químico do sistema.
- ( ) Se a garrafa for aberta, o equilíbrio será deslocado para a esquerda.

- (A) (V) (F) (V) (F)
- (B) (F) (V) (V) (F)
- (C) (V) (F) (V) (V)
- (D) (V) (V) (F) (F)
- (E) (F) (V) (F) (V)

### QUESTÃO 40

Uma amostra de 1,6 g de minério de ferro foi dissolvida em 50 mL de uma solução ácida de HCl, formando FeCl<sub>3</sub>. Essa solução foi diluída até um volume de 100 mL e a concentração de Fe<sup>3+</sup>, determinada por espectrofotometria, foi de 0,1 mol/L. Assim, o teor de Fe no minério é de:

Dado: massa molar M<sub>Fe</sub> = 56 g/mol

- (A) 20%
- (B) 30%
- (C) 35%
- (D) 40%
- (E) 45%

### QUESTÃO 41

Na reação hipotética  $A + B \rightarrow C + D$ , considerando não haver alteração de temperatura, foi observado que quando apenas a concentração de B dobra, a velocidade da reação dobra. Quando apenas a concentração de A dobra, a velocidade da reação aumenta 8 vezes. Assim, qual é a ordem total da reação?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 10

### QUESTÃO 42

Sobre o decaimento nuclear de átomos radioativos, é correto afirmar que:

- (A) a radiação alfa viaja na velocidade da luz.
- (B) um núcleo de radônio-222 que sofre um decaimento alfa se transforma em um núcleo de chumbo-218.
- (C) o decaimento beta aumenta o número atômico de um núcleo em uma unidade.
- (D) o decaimento beta do lítio-9 produz o berílio-8.
- (E) a radiação gama consiste em um elétron de alta energia que viaja a 50% da velocidade da luz e que é moderadamente penetrante.

### QUESTÃO 43

Considere a titulação de 25,00 mL de solução 0,040M de ácido 2-(N-morfolino)etanossulfônico (HA), um ácido fraco, com solução de NaOH 0,100M. Qual o pH referente ao volume de titulante igual à metade do volume necessário para se atingir o ponto de equivalência?

Dados: Reação de titulação:  $\text{HA} + \text{OH}^- \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$ ; e

$$K_a = 1,0 \times 10^{-6,25}$$

- (A) 5,00
- (B) 5,50
- (C) 6,25
- (D) 7,00
- (E) 9,00

**QUESTÃO 44**

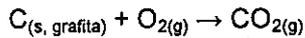
Na reação elementar hipotética  $2A + B \rightarrow 3C + D$ , em que a constante da velocidade da reação é  $k$ , qual é a expressão para velocidade de formação do composto C?

- (A)  $\frac{2}{3}k[A]^2[B]$   
 (B)  $\frac{3}{2}k[A]^2[B]$   
 (C)  $2k[A][B]$   
 (D)  $k[C]^3[D]$   
 (E)  $k[A]^2[B]$

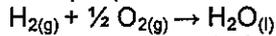
**QUESTÃO 45**

A partir dos dados apresentados abaixo, referentes à condição padrão e temperatura de 298,15K, determine a entalpia padrão de formação do  $C_2H_6(g)$  e assinale a opção correta.

Dados:



Entalpia padrão de formação do  $CO_{2(g)} = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;



Entalpia padrão de formação da  $H_2O_{(l)} = -285,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ; e

Entalpia padrão de combustão do  $C_2H_6(g) = -780 \text{ kJ}$  por mol de  $CO_2$ .

- (A)  $-864,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 (B)  $-732,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 (C)  $-84,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 (D)  $+47,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 (E)  $+880,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$

**QUESTÃO 46**

O cálculo do potencial de uma reação de redução fora das condições padrão é dado pela equação de Nernst. Para a redução da espécie A:  $aA + ne^- \rightarrow bB$ , a equação de Nernst é dada por:

$$E = E^\circ_{red} - \frac{0,059}{n} \log \left( \frac{a_B^b}{a_A^a} \right)$$

Onde:

$E^\circ_{red}$  = potencial padrão de redução;

$n$  = número de elétrons da reação; e

$a_i$  = atividade da espécie  $i$  (a atividade pode ser aproximada pela concentração da espécie caso ela esteja em solução ou pode ser considerada igual a 1 caso ela esteja no estado sólido).

Um pesquisador realizou um experimento com a célula galvânica  $Fe_{(s)}|FeSO_{4(aq)}||CuSO_{4(aq)}|Cu_{(s)}$ , no qual foram feitos testes com diferentes concentrações das soluções dos eletrodos da célula, medindo o potencial da célula para cada combinação. Em determinado ponto, foi utilizada uma solução de  $FeSO_{4(aq)}$  0,001 M e uma solução de  $CuSO_{4(aq)}$  0,1 M. Sabendo que o potencial de redução do  $Fe^{2+} \rightarrow Fe_{(s)}$  é de  $-0,440 \text{ V}$  e que o potencial de redução do  $Cu^{2+} \rightarrow Cu_{(s)}$  é de  $0,339 \text{ V}$ , assinale a opção que apresenta o potencial medido pelo pesquisador.

- (A)  $-0,779 \text{ V}$   
 (B)  $0,779 \text{ V}$   
 (C)  $0,838 \text{ V}$   
 (D)  $0,858 \text{ V}$   
 (E)  $0,867 \text{ V}$

**QUESTÃO 47**

Sobre os modelos atômicos, assinale a opção correta.

- (A) O modelo de Rutherford prevê a existência de um núcleo.  
 (B) John Dalton foi o cientista que descobriu o elétron.  
 (C) O modelo atômico de Joseph Thomson previu a existência de nêutrons em um átomo.  
 (D) Ernest Rutherford foi o cientista que descobriu o elétron.  
 (E) O modelo atômico de Dalton é conhecido como pudim de passas.

**QUESTÃO 48**

No preparo de uma solução tampão  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ , foi pesada determinada massa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  em uma balança analítica, a qual, após solubilização, foi transferida quantitativamente para o balão volumétrico no qual a base será adicionada. Calcule o volume, em mililitros, de solução de  $\text{NH}_3$  15,0M necessário para preparar 100mL de um tampão com  $\text{pH} = 10,0$  e concentração de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  igual a 0,100M e assinale a opção correta.

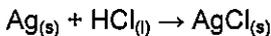
Dados:

$\text{pK}_a = 9,24$ ; e  
 $\log 0,58 = -0,24$

- (A) 0,54
- (B) 1,86
- (C) 2,74
- (D) 3,87
- (E) 4,26

**QUESTÃO 49**

Em um laboratório de química, um estudante colocou uma placa de prata pura de 72 g em contato com ácido clorídrico anidro em excesso, produzindo a seguinte reação:



Após 20 minutos de reação, 75% da placa de prata havia sido consumida e o estudante interrompeu a reação e pesou o cloreto de prata que havia sido produzido. A massa de cloreto de prata medida pelo estudante foi de:

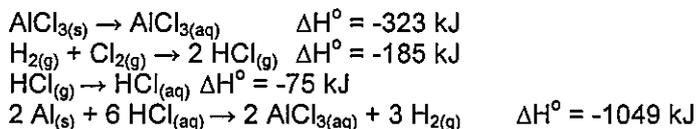
Dados: massas molares

$M_{\text{Ag}} = 108 \text{ g/mol}$ ;  
 $M_{\text{Cl}} = 35 \text{ g/mol}$ ; e  
 $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$ .

- (A) 60,3 g
- (B) 71,5 g
- (C) 87,6 g
- (D) 95,2 g
- (E) 105,8 g

**QUESTÃO 50**

Assinale a opção que apresenta o valor da entalpia de reação de formação do Cloreto de Alumínio Anidro,  $2 \text{Al}_{(s)} + 3 \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{AlCl}_{3(s)}$ , dadas as seguintes informações:



- (A) - 1408 kJ
- (B) - 508 kJ
- (C) - 351 kJ
- (D) + 574 kJ
- (E) + 1703 kJ



# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0

1	H															2	He							
1,0																4,0								
3	4	Li	Be															9	F	Ne				
6,9	9,0															10,8	12,0	16,0	19,0	20,2				
11	12	Na	Mg															13	14	15	16	17	18	Ar
23,0	24,3															27,0	28,1	31,0	32,1	35,5	39,9			
19	20	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	Kr				
39,1	40,1	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	83,8					
37	38	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54					
85,5	87,6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe					
55	56	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	86					
133	137	Cs	Ba	Série dos lantanídeos	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn					
87	88	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	(222)					
(223)	(226)	Fr	Ra	Actinídeos	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo					
																			(293)					

### SÉRIE DOS LANTANÍDEOS

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
139	140	141	144	(147)	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175

### Legenda

número atômico

símbolo

massa atômica

### SÉRIE DOS ACTINÍDEOS

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
(227)	232	(231)	238	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)











# RASCUNHO PARA REDAÇÃO

TÍTULO:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

**INSTRUÇÕES GERAIS AO CANDIDATO**

- 1- Verifique se a prova recebida e a folha de respostas são da mesma cor (consta no rodapé de cada folha a cor correspondente) e se não faltam questões ou páginas. Escreva e assine corretamente seu nome, coloque seu número de inscrição e o dígito verificador (DV) apenas nos locais indicados;
- 2- O tempo para a realização da prova será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo necessário à redação e à marcação das respostas na folha de respostas, e não será prorrogado;
- 3- Só inicie a prova após ser autorizado pelo Fiscal, interrompendo sua execução quando determinado;
- 4- A redação deverá ser uma dissertação com ideias coerentes, claras e objetivas, escritas em língua portuguesa. Deverá ter, no mínimo, 20 linhas contínuas, considerando o recuo dos parágrafos, e no máximo 30 linhas;
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos abaixo especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim:
  - atendimento médico por pessoal designado pela MB;
  - fazer uso de banheiro; e
  - casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
 Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova; em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada;
- 6- Use caneta esferográfica preta ou azul para preencher a folha de respostas;
- 7- Confira nas folhas de questões as respostas que você assinalou como corretas antes de marcá-las na folha de respostas. Cuidado para não marcar duas opções para uma mesma questão na folha de respostas (a questão será perdida);
- 8- Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;
- 9- O tempo mínimo de permanência dos candidatos no recinto de aplicação de provas é de 2 (duas) horas.
- 10- Será eliminado sumariamente do processo seletivo/concurso e suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução da Prova e da Redação;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutra lugar que não o determinado para esse fim;
  - e) cometer ato grave de indisciplina; e
  - f) comparecer ao local de realização da Prova escrita objetiva de conhecimentos profissionais e da Redação após o horário previsto para o fechamento dos portões.
- 11- Instruções para o preenchimento da folha de respostas:
  - a) use caneta esferográfica azul ou preta;
  - b) escreva seu nome em letra de forma no local indicado;
  - c) assine seu nome no local indicado;
  - d) no campo inscrição DV, escreva seu número de inscrição nos retângulos, da esquerda para a direita, um dígito em cada retângulo. Escreva o dígito correspondente ao DV no último retângulo. Após, cubra todo o círculo correspondente a cada número. Não amasse, dobre ou rasgue a folha de respostas, sob pena de ser rejeitada pelo equipamento de leitura ótica que a corrigirá; e
  - e) só será permitida a troca de folha de respostas até o início da prova, por motivo de erro no preenchimento nos campos nome, assinatura e número de inscrição, sendo de inteira responsabilidade do candidato qualquer erro ou rasura na referida folha de respostas, após o início da prova.
- 12- Procure preencher a folha com atenção de acordo com o exemplo abaixo:



Nome: **ROBERTO SILVA**

Assinatura: **Roberto Silva**

**Instruções de Preenchimento:**

- \* Não recorte esta folha.
- \* Não rabisque nas áreas de respostas.
- \* Faça marcas sólidas nos círculos.
- \* Não use canetas que borrem o papel.

ERRADO: CORRETO:

**PREENCHIMENTO DO CANDIDATO:**

INSCRIÇÃO					DV	P		Q
5	7	0	2	0	7	0	2	4
<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"/>								
<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"/>								
<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"/>								
<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"/>								
<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"/>								
<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"/>								
<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"/>								
<input type="radio"/>								