MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

(CONCURSO PÚBLICO DE ADMISSÃO AO CURSO DE FORMAÇÃO PARA INGRESSO NO CORPO AUXILIAR DE PRAÇAS DA MARINHA / CP-CAP/2020)

ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA

QUÍMICA

QUESTÃO 1

O octano, um composto presente na gasolina, pode queimar até monóxido de carbono se o fornecimento de ar for reduzido, conforme a seguir:

$$C_8H_{18}(l) + \frac{17}{2} O_2(g) \rightarrow 8\ CO(g) + 18\ H_2O(l) \qquad \Delta H^o = ?$$

calcule a entalpia padrão de reação da combustão incompleta, no ar, do octano líquido até o gás monóxido de carbono e água líquida e assinale a opção correta.

Considere as seguintes entalpias padrão de combustão:

$$C_8H_{18}(l) + \frac{25}{2} O_2(g) \rightarrow 8\ CO_2(g) + 18\ H_2O(l)$$
$$\Delta H^o = -5471{,}20\ kJ.mol^{-1}$$

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^o = -394{,}00\ kJ.mol^{-1}$$

$$C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g) \quad \Delta H^o = -110{,}53\ kJ.mol^{-1}$$

(A) $-6406{,}48\ kJ.mol^{-1}$
(B) $-3203{,}44\ kJ.mol^{-1}$
(C) $-1601{,}62\ kJ.mol^{-1}$
(D) $-1627{,}24\ kJ.mol^{-1}$
(E) $-3140{,}83\ kJ.mol^{-1}$

QUESTÃO 2

Sendo uma solução aquosa em que $pOH = 5$, é correto afirmar que:

(A) a concentração de íons H_3O^+ é 1×10^{-5} mol/L.
(B) a concentração de íons OH^- é 1×10^{-7} mol/L.
(C) a concentração de íons H_3O^+ é maior que a concentração de íons OH^-, pois $pH > pOH$.
(D) se multiplicarmos por 10 a quantidade de H_3O^+ na solução, teremos um valor de $pOH = 4$.
(E) se multiplicarmos por 10 a quantidade de OH^- na solução, teremos um valor de $pOH = 4$

QUESTÃO 3

Nas reações químicas podem ocorrer a oxidação, quando uma substância ou espécie perde elétrons, e a redução, quando uma substância ou espécie ganha elétrons. A seguir, tem-se o exemplo de uma reação redox:

$$3MnO_2 + KClO_3 + 6KOH \rightarrow 3K_2MnO_4 + KCl + 3H_2O$$

Com base nisso, analise as afirmativas abaixo, colocando V (verdadeiro) ou F (falso) e assinalando a seguir a opção correta.

I- A variação no número de oxidação do manganês, Mn, muda de +4 para +6, perdendo dois elétrons.
II- Nenhuma espécie ou substância sofre redução nesta reação.
III- O Cl^{5+} é um agente oxidante, já o Mn^{4+} é o agente redutor.
IV- A equação não está eletronicamente balanceada.

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

QUESTÃO 4

Duas formas de corrosão conhecidas são a corrosão galvânica e a corrosão eletrolítica. Sobre suas propriedades, marque a opção correta.

(A) A corrosão eletrolítica ocorre quando há o contato de dois materiais metálicos, com diferentes potenciais, em presença de um eletrólito.
(B) As correntes alternadas possuem maior potencial de causar danos por corrosão eletrolítica às tubulações enterradas do que as correntes contínuas.
(C) Um fator importante na corrosão galvânica é a relação entre a área anódica e a área catódica. Quanto maior a área anódica em relação à área catódica, mais prejudicial será a corrosão.
(D) Na corrosão galvânica, a corrosão do material metálico que funciona como anodo é mais acentuada que a corrosão isolada desse material sob a ação do mesmo meio corrosivo.
(E) Uma forma de diminuir a taxa de corrosão eletrolítica é utilizando-se materiais metálicos com potenciais de eletrodos próximos.

QUESTÃO 5

A entalpia (H) é uma propriedade que pode ser expressa pela seguinte expressão: H = U + PV, em que U é a energia interna, P a pressão e V o volume. Com base nessas informações e sabendo que os gases envolvidos são ideais, determine a variação de entalpia da combustão de 2 mols de glicose que reage num calorímetro de volume constante conforme a reação abaixo e assinale a opção correta.

$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_20(g)$, $\Delta U = -2559$ kJ mol^{-1} e T = 298 K

Dados: R = 8,3145 J K^{-1} mol^{-1}

(A) -7560 kJ
(B) -5088 kJ
(C) -2573 kJ
(D) -3500 kJ
(E) -1272 kJ

QUESTÃO 6

Três metodologias analíticas foram avaliadas por um analista para a determinação da concentração de um analito. Foi utilizada uma solução com concentração conhecida de 7,50 g/L, e os resultados das repetições das análises para cada metodologia estão apresentados na seguinte tabela:

Metodologia	Resultados (g/L)			
A	7,12	7,51	7,72	7,42
B	7,62	7,61	7,67	7,65
C	7,40	7,63	7,45	7,56

Com base nesses resultados, o analista pode concluir que:

(A) a metodologia A tem a menor acurácia.
(B) a metodologia B tem a maior acurácia.
(C) a metodologia C tem a menor precisão.
(D) a metodologia C tem a maior acurácia.
(E) a metodologia B não está sujeita a erros sistemáticos.

QUESTÃO 7

Sendo uma solução saturada de PbI_2, em equilíbrio com um excesso não dissolvido, qual é a concentração molar de íons Pb^{2+} na solução, sabendo que $K_{PS} = 9 \times 10^{-9}$?

(A) $\left(\frac{9}{4} \times 10^{-9}\right)^{1/3}$;

(B) $\left(\frac{4}{9} \times 10^{-9}\right)^{1/3}$;

(C) $\left(\frac{9}{4} \times 10^{-9}\right)^{-1/3}$;

(D) $\left(\frac{4}{9} \times 10^{-9}\right)^{-1/3}$;

(E) $\frac{4}{9} \times 10^{-9}$.

QUESTÃO 8

Três definições para o comportamento ácido-base são descritas por Arrhenius, *brønsted-lowry* e Lewis. Assim, assinale a opção que utiliza uma dessas definições de forma correta.

(A) De acordo com a definição de Lewis, um ácido é uma substância que contém hidrogênio que produz íons hidrogênio (H^+) em solução.
(B) Na reação, $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$, o NH_4^+ e H_2O formam, segundo a definição de *brønsted-lowry*, um par ácido-base conjugado.
(C) Arrhenius definiu o ácido como uma espécie que tende a doar um próton, e a base como uma espécie que tende a receber um próton.
(D) *brønsted-lowry* definiu o ácido como uma espécie que tende a receber um próton, e a base como uma espécie que tende a doar um próton.
(E) Na reação, $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$, o H^+ é um ácido de Lewis porque recebe um par de elétrons, enquanto o OH^- é uma base de Lewis porque doou um par de elétrons.

QUESTÃO 9

Em relação à oxirredução, marque a opção INCORRETA:

(A) O potencial de eletrodo absoluto de uma semicélula é possível de ser medido por meio da diferença de potencial entre a solução e o eletrodo contidos na semicélula.

(B) A temperatura do sistema é um fator a ser considerado no cálculo da força eletromotriz de uma célula galvânica.

(C) Dadas as seguintes semirreações e seus potenciais padrão de óxido-redução,

I) $Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$, $E^0 = +0,76V$

II) $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$, $E^0 = -0,44V$

temos que o íon Fe^{3+} tem maior tendência em se reduzir do que o íon Fe^{2+}.

(D) Dadas as seguintes semirreações e seus potenciais padrão de óxido-redução,

I) $Be^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Be$, $E^0 = -1,85V$

II) $V^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons V$, $E^0 = -1,80V$

temos que o íon Be^{2+} tem menor tendência em se reduzir do que o íon V^{3+}.

(E) Na reação

$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$, o peróxido de hidrogênio é oxidado a gás oxigênio e água.

QUESTÃO 10

Um objeto quiral é aquele que não é sobreponível a sua imagem especular. O corpo humano é estruturalmente quiral, nele o coração fica no lado esquerdo e o fígado, no direito. As conchas do mar helicoidais são quirais e muitas são espiraladas. Muitas plantas exibem quiralidade na forma como se enroscam ao redor de estruturas de apoio. Com base no estudo sobre a isomeria, assinale a opção INCORRETA.

(A) Isômeros são compostos diferentes com a mesma fórmula molecular.

(B) Enantiômeros são isômeros constitucionais e são imagens especulares não sobreponíveis um do outro.

(C) Estereoisômeros se dividem em enantiômeros e diastereoisômeros.

(D) Isômeros constitucionais são isômeros cujos átomos têm conectividade diferentes.

(E) O 2-butanol é uma molécula quiral e possui apenas um carbono com centro de quiralidade com 4 ligações diferentes: uma metila, uma hidroxila, uma etila e um hidrogênio.

QUESTÃO 11

Existem algumas formas de diminuir a corrosão de alguns materiais, dentre elas a utilização de revestimentos. Sendo assim, é correto afirmar que:

(A) a cladização é um método de revestimento no qual o material metálico é posto no interior de tambores rotativos em contato com mistura de pó metálico e um fluxo adequado. Esse conjunto é aquecido a altas temperaturas, permitindo a difusão do metal no material plástico.

(B) a aspersão térmica é um método de revestimento no qual é forçado um fluxo grande de calor na parte externa do metal, para que haja a reação do metal com o oxigênio presente na atmosfera, criando uma película de óxido que protege o metal.

(C) a anodização é um método de revestimento pelo qual se procura obter uma espessura maior da camada de óxido do metal por meio, por exemplo, da oxidação eletrolítica, na qual se utiliza o metal como anodo. É um processo usado mais frequentemente para o alumínio.

(D) a aplicação de tintas é um método de revestimento que tem como objetivo proteger a superfície metálica da ação corrosiva do meio. Para atingir esse objetivo, as tintas líquidas são constituídas fundamentalmente de veículo fixo, solventes, nivelantes e aditivos.

(E) a eletrodeposição é um método de revestimento no qual se consegue revestimento muito grosso e relativamente livre de poros. Nesse processo, o material a ser protegido é colocado como anodo de uma cuba eletrolítica, onde o eletrólito contém sal do metal a ser usado no revestimento.

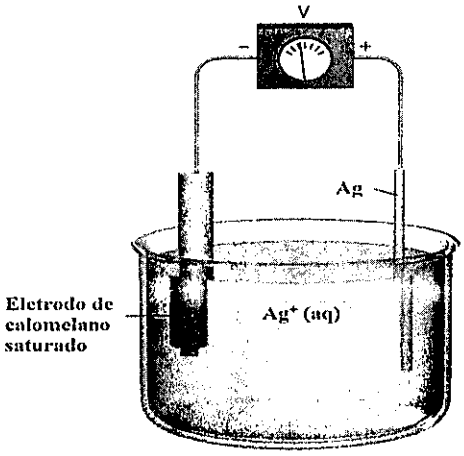
QUESTÃO 12

Na análise quantitativa é fundamental o conhecimento correto das concentrações das substâncias utilizadas nos procedimentos. As soluções de referência, denominadas padrões, são utilizadas para caracterizar as amostras. Os padrões primários são obtidos diretamente por meio da pesagem das substâncias secas.
Assim, assinale a opção que NÃO apresenta um padrão primário.

(A) NaOH
(B) $K_2Cr_2O_7$
(C) $AgNO_3$
(D) Na_2CO_3
(E) NaCl

QUESTÃO 13

Considere a célula eletroquímica abaixo.



A diferença de potencial elétrico da célula é dada por:
$E = 0{,}5580 + 0{,}05916 \log([Ag^+])$, em Volts.

Na titulação de 30mL de uma solução de KCl 0,4M foi usada uma solução de $AgNO_3$ 0,15M. Sabendo que a diferença de potencial elétrico foi medida pela célula acima, assinale a opção que apresenta o valor da diferença de potencial elétrico, em Volts, após a adição de 20mL da solução de $AgNO_3$.
Dado: $K_{PS,AgCl} = 1{,}8 \times 10^{-10}$

(A) +0,50926
(B) +0,48572
(C) +0,02556
(D) -0,01850
(E) -0,03360

QUESTÃO 14

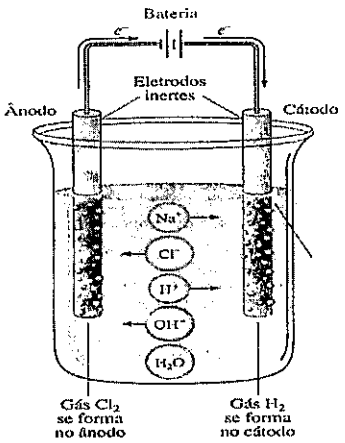
Sabendo que um sistema fechado realiza 520 kJ de trabalho e perde 220 kJ de energia na forma de calor, é correto afirmar que:

(A) a variação de energia interna do sistema é nula.
(B) a variação de energia interna do sistema depende do caminho percorrido durante a variação de pressão, volume e temperatura.
(C) a variação de entalpia do sistema corresponde a um aumento de 300 kJ.
(D) a variação de energia interna do sistema corresponde a uma diminuição de 740 kJ.
(E) a variação de energia interna do sistema corresponde a um aumento de 300 kJ.

QUESTÃO 15

Observe a figura abaixo e considere a seguinte reação de eletrólise de NaCl aquoso 1 mol L^{-1}:

Semicélula: $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$
Semicélula: $2e^- + 2H_2O \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$
Célula: $2H_2O(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g) + 2OH^-(aq)$



Com base nas informações pode-se afirmar que:

(A) sem a aplicação de uma tensão externa, essa célula é uma reação espontânea, $\Delta G < 0$, e o ânodo da reação é a semicélula $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$.
(B) sem a aplicação de uma tensão externa, essa célula é uma reação espontânea, $\Delta G < 0$, e o ânodo da reação é a semicélula $2e^- + 2H_2O(aq) \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$.
(C) essa reação ocorre somente com a aplicação de uma tensão externa e nesse caso o cátodo da reação é a semicélula $2e^- + 2H_2O \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$.
(D) essa reação ocorre somente com a aplicação de uma tensão externa e nesse caso o cátodo da reação é a semicélula $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$.
(E) quando não há aplicação de uma tensão externa, o cátodo passa a ser a semicélula $H_2(g) + 2OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O + 2Cl^-(aq)$.

QUESTÃO 16

A injeção de dois componentes A e B em um cromatógrafo a gás produziu respectivamente os picos em 90s e 120s após a injeção. Sabendo que a fase móvel percorre a coluna em um tempo de 30s, qual é o valor da retenção relativa dos dois componentes?

(A) 0,67
(B) 0,75
(C) 1,00
(D) 1,33
(E) 1,50

QUESTÃO 17

O petróleo é constituído de uma mistura complexa de compostos orgânicos. A maior parte da sua constituição são hidrocarbonetos, apesar de também conter em menor quantidade outros compostos contendo outras moléculas como oxigênio, nitrogênio e enxofre. No processo de refino, a separação dessa mistura se dá por meio de destilação fracionada. Assinale a opção que apresenta as diferentes frações do petróleo de forma crescente em relação à temperatura de ebulição.

(A) Gás natural, querosene e éter de petróleo.
(B) Óleo lubrificante, querosene e asfalto.
(C) Gasolina, óleo diesel e óleo lubrificante.
(D) Éter de petróleo, óleo diesel e querosene.
(E) Óleo lubrificante, gasolina e éter de petróleo.

QUESTÃO 18

Para fins de proteção anticorrosiva de estruturas metálicas ou de equipamentos, um esquema de pintura é composto, na maioria dos casos, por três tipos de tintas. A seguir, uma curta descrição de cada tipo de tinta:

I- São tintas normalmente utilizadas nos esquemas de pintura com a função de aumentar a espessura do revestimento, com um menor número de demãos.
II- São tintas que têm a função de conferir a resistência química ao revestimento, pois estão em contato direto com o meio corrosivo.
III- São tintas aplicadas diretamente ao substrato.

Marque a opção que associa corretamente o tipo de tinta à sua descrição:

(A) I - Tintas intermediárias, II - Tintas de acabamento, III - Primers.
(B) I - Tintas intermediárias, II - Primers, III - Tintas de acabamento.
(C) I - Tintas de acabamento, II - Tintas intermediárias, III - Primers.
(D) I - Tintas de acabamento, II - Primers, III - Tintas intermediárias.
(E) I - Primers, II - Tintas intermediárias, III - Tintas de acabamento.

QUESTÃO 19

Saber como se comportam os elétrons de um determinado átomo ajuda a entender propriedades atômicas como raio atômico, energia de ionização e eletronegatividade. Considerando que todos os átomos citados estão em seus estados fundamentais, marque a opção correta.

(A) Os elétrons da subcamada 2p do átomo de carbono estão emparelhados por conta do princípio da exclusão de Pauli.
(B) O raio atômico do átomo de cloro é maior que o raio atômico do átomo de bromo.
(C) O raio atômico do átomo de sódio é menor que o raio atômico do átomo de potássio.
(D) A primeira energia de ionização do átomo de cálcio é menor que a primeira energia de ionização do átomo de estrôncio.
(E) A eletronegatividade de Pauling do átomo de alumínio é maior que a eletronegatividade de Pauling do átomo de silício.

QUESTÃO 20

Considere a pilha galvânica $Cd(s)|Cd(NO_3)_2(aq)||AgNO_3(aq)|Ag(s)$.
Os potenciais-padrão de redução, de cada meia-célula, em relação ao Eletrodo Padrão de Hidrogênio são dados abaixo:

$Cd^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cd(s)$ $E° = -0,402$ V
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ $E° = +0,799$ V

Sabe-se que o potencial padrão de redução do eletrodo de calomelano em relação ao eletrodo padrão de hidrogênio é +0,268 V.
Assim, assinale a opção que apresenta o potencial de redução do cátodo da pilha supracitada em relação ao eletrodo de calomelano, em Volts.

(A) +1,330
(B) +1,067
(C) +0,531
(D) -0,134
(E) -0,670

QUESTÃO 21

Sobre o Grupo 2, marque a opção correta.

(A) Os hidretos formados pelo magnésio e pelo cálcio são covalentes.
(B) O cloreto de magnésio possui estrutura piramidal trigonal.
(C) O átomo de cálcio possui eletronegatividade de Pauling menor que o átomo de magnésio.
(D) A energia de ionização do átomo de cálcio é maior que a energia de ionização do átomo de magnésio.
(E) De forma geral, os compostos dos elementos do Grupo 2 são mais solúveis em água do que aqueles dos elementos do Grupo 1.

QUESTÃO 22

O mecanismo predominante de reação para a adição eletrofílica de haletos de hidrogênio (HX) a alquenos segue um padrão no qual o átomo de hidrogênio de HX se liga ao átomo de carbono da ligação dupla do alqueno que contém o maior número de átomos de hidrogênio. Assinale a opção que apresenta a denominação desse comportamento neste tipo de reação.

(A) Regra de Hund.
(B) Regra de Markovnikov.
(C) Regra de Zaitsev.
(D) Rearranjo de Cope.
(E) Rearranjo de Fries.

QUESTÃO 23

Sobre os diferentes tipos de corrosão ocasionados pela interação entre as solicitações mecânicas e o ambiente, marque a opção correta.

(A) A corrosão por cavitação ocorre em superfícies metálicas em contato com líquidos. Apesar de não depender das diferenças de pressões no sistema, a corrosão por cavitação depende muito da massa específica do líquido.
(B) A fragilização irreversível pelo hidrogênio ocorre quando o H_2 penetra na estrutura metálica, conduzindo à danificação da estrutura do metal e comprometendo sua resistência mecânica, processo que não ocorre com o H^+.
(C) Deformações a frio e soldagens são operações que impedem a ocorrência de corrosão sob tensão.
(D) A corrosão sob tensão ocorre quando um metal é submetido a solicitações mecânicas alternadas ou cíclicas, ao contrário da corrosão sob fadiga, que ocorre na presença de solicitações mecânicas estáticas.
(E) Uma forma de proteção contra a corrosão por cavitação é eliminar abruptas modificações de seções transversais ao escoamento do líquido.

QUESTÃO 24

A espectrofotometria é a denominação dada para qualquer técnica que utilize luz para a medição das concentrações das espécies químicas. A Lei de Lambert-Beer estabelece uma relação importante para o cálculo da concentração de soluções diluídas. Uma alíquota de 5 mL de uma solução concentrada foi diluída a 50 mL para a análise em espectrofotômetro, e a absorbância medida na análise foi de 0,700 em uma cubeta de 1,00 cm de caminho ótico. Sabendo que, no comprimento de onda utilizado, a absortividade molar é 2000 $M^{-1}.cm^{-1}$ e a absorbância medida no branco da análise foi de 0,050, qual é a concentração da solução concentrada em mM?

(A) 0,350
(B) 0,325
(C) 3,50
(D) 3,25
(E) 3,575

QUESTÃO 25

As análises químicas devem fornecer resultados o mais próximo possível da realidade. Apesar disso, interferências distanciam a resposta analítica do resultado verdadeiro. Alguns erros podem ser reduzidos conforme alguns procedimentos. Com base nisso, analise as afirmativas abaixo.

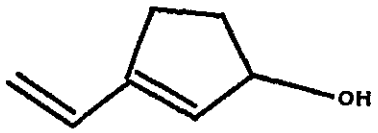
I- A precisão de um resultado analítico pode ser estabelecida por meio de métodos de análise independentes.
II- A determinação do branco de uma amostra equivale a realizar a análise nas mesmas condições experimentais, porém sem a presença da substância de interesse.
III- A calibração de instrumentos reduz erros aleatórios da análise.

Assinale a opção correta.

(A) Todas as afirmativas são corretas.
(B) Apenas a afirmativa I é correta.
(C) Apenas a afirmativa II é correta.
(D) Apenas as afirmativas II e III são corretas.
(E) Apenas as afirmativas I e III são corretas.

QUESTÃO 26

A nomenclatura IUPAC do seguinte composto é:



(A) 1-etenil-2-ciclopenten-3-ol
(B) 3-etenil-2-ciclopenten-1-ol
(C) 3-etenil-1-ciclopenten-2-ol
(D) 3-eteno-2-ciclopentan-1-ol
(E) 3-eteno-1-ciclopenten-2-ol

QUESTÃO 27

Analisando-se as propriedades dos halogênios e seus compostos, marque a opção correta.

(A) A eletronegatividade de Pauling do átomo de bromo é menor que a eletronegatividade de Pauling do átomo de iodo.
(B) A entalpia de dissociação da ligação da molécula F_2 é menor que a entalpia de dissociação da ligação da molécula Cl_2.
(C) À pressão atmosférica, o HCl possui ponto de ebulição maior que o HBr.
(D) O HF dissocia-se quase completamente em solução aquosa, ao contrário do HCl.
(E) É possível a síntese de moléculas de inter-halogênios diatômicos, mas não é possível a síntese de moléculas de inter-halogênios com mais de dois átomos.

QUESTÃO 28

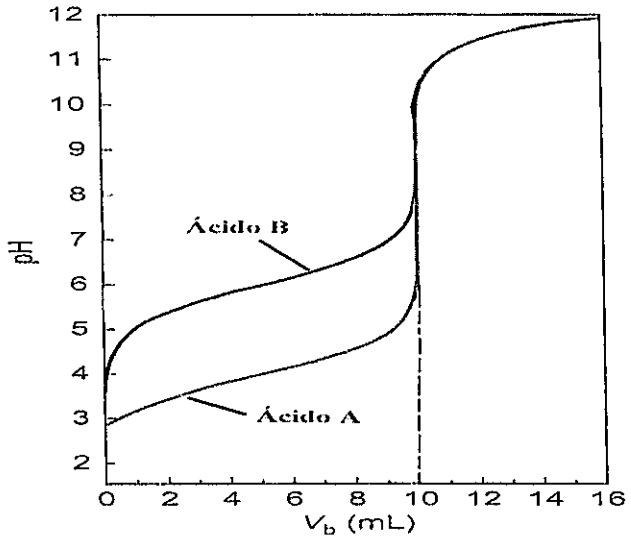
Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da setença abaixo:

A solubilidade de sólidos e líquidos em solventes líquidos é praticamente independente do(da) _____. Já os gases se dissolvem em líquidos com uma diminuição considerável do(da) _____. Isto significa que no equilíbrio
soluto(g) + solvente (l) $\rightleftharpoons$ *solução (l)*
o aumento do(da) _____ favorece a formação da solução. De acordo com o enunciado da Lei de_____, a solubilidade de um gás dissolvido em um líquido é proporcional à pressão parcial do gás acima do líquido.

(A) temperatura / volume total / temperatura / Henry
(B) pressão / volume total / pressão / Raoult
(C) pressão / volume total / pressão / Henry
(D) temperatura / volume total / pressão / Raoult
(E) volume total / pressão / volume total / Arrhenius

QUESTÃO 29

As curvas de titulação de neutralização nos apresentam o comportamento do sistema ao longo do procedimento. As características dos ácidos e das bases nos dão indícios do formato que será obtido na curva de titulação. Considere a figura abaixo (pH versus volume de base adicionado, V_b) representando duas titulações de dois diferentes ácidos monopróticos de mesma concentração molar, sujeitos à neutralização com uma solução de hidróxido de sódio 0,5M.

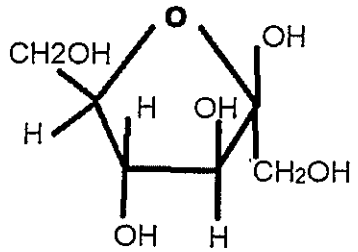


Sabendo que foram utilizados 20mL de ácido em cada titulação, assinale a opção que apresenta a concentração molar dos ácidos titulados e a sua força.

(A) 0,25M, sendo o ácido B mais forte que o A.
(B) 0,25M, sendo o ácido A mais forte que o B.
(C) 0,25M, não sendo possível definir qual é o ácido mais forte.
(D) 0,5M, sendo o ácido B mais forte que o A.
(E) 0,5M, não sendo possível definir qual é o ácido mais forte.

QUESTÃO 30

A frutose é um composto orgânico comumente encontrado na natureza e que faz parte da nossa alimentação. A sua fórmula estrutural fechada pode ser representada da seguinte maneira:



Com base nisso, é correto afirmar que a frutose:

(A) é semelhante à glicose e possui um grupo funcional aldeído.
(B) possui fórmula $C_6H_{12}O_6$ e sua massa molecular é 192 g mol^{-1}.
(C) possui fórmula $C_6H_{12}O_6$ e sua massa molecular é 180 g mol^{-1}.
(D) possui um grupo funcional amina.
(E) possui fórmula $C_7H_{12}O_6$ e sua massa molecular é 192 g mol^{-1}.

QUESTÃO 31

Um analista utilizou para a determinação de Fe^{3+} uma solução de Mg-EDTA. Em uma primeira etapa, ocorre a seguinte reação:

$Fe^{3+} + MgY^{2-} \rightarrow FeY^{-} + Mg^{2+}$

Posteriormente, os íons Mg^{2+} são titulados com solução padrão de EDTA. Assinale a opção que apresenta o nome correto do procedimento adotado para essa titulação com EDTA.

(A) Titulação direta.
(B) Titulação por deslocamento.
(C) Titulação de retorno.
(D) Titulação indireta.
(E) Mascaramento.

QUESTÃO 32

O eletrodo de vidro é amplamente utilizado em laboratórios para a medição de pH. Esse é um eletrodo íon-seletivo ao H^+. Entretanto, quando há baixa concentração de H^+ e alta concentração de um outro íon específico, ocorre um desvio na medida do valor devido ao eletrodo responder a esse íon. Esse desvio é conhecido como erro alcalino. Sendo assim, qual íon que em alta concentração é responsável pelo erro alcalino?

(A) F^-
(B) I^-
(C) Li^+
(D) K^+
(E) Na^+

QUESTÃO 33

Um método experimental para determinar a massa molecular de um gás está baseado na medida de sua densidade. Sabendo que a densidade do gás fosfina é 1,1 g L^{-1} a 100°C e 747 mmHg e que esse gás se comporta idealmente, a massa molecular da fosfina é igual a:

Dados: 1 atm = 760 mmHg; T (K) = t (°C) + 273,2 (K); R = 0,0821 L atm K^{-1} mol^{-1}.

(A) 0,371 g mol^{-1}
(B) 28,3 g mol^{-1}
(C) 0,983 g mol^{-1}
(D) 34,3 g mol^{-1}
(E) 56,0 g mol^{-1}

QUESTÃO 34

A espectrofotometria quantitativa no infravermelho se baseia no modo vibracional e rotacional das moléculas. O aumento do seu uso ocorreu com o aprimoramento dos equipamentos, da melhora na relação sinal/ruído e do surgimento dos instrumentos de infravermelho com transformada de Fourier. Sobre o uso da espectrofotometria no infravermelho, assinale a opção correta.

(A) O comprimento de onda é menor do que na região do visível.
(B) As absortividades molares são cerca de dez vezes menores que na região do espectro eletrônico.
(C) São geralmente utilizadas células de quartzo.
(D) A Lei de Lambert-Beer não tem validade nessa região.
(E) Na análise quantitativa geralmente se usa o pico máximo de transmissão.

QUESTÃO 35

Observe as seguintes reações, em que J é um ânion de carga -3 e K representa a constante de equilíbrio de dissociação da respectiva reação:

ALFA: $H_3J + H_2O \rightleftharpoons H_2J + H_3O^+$ $\quad pK_{ALFA}=3$

BRAVO: $H_2J^- + H_2O \rightleftharpoons HJ^{2-} + H_3O^+$ $\quad pK_{BRAVO} = 6,5$

CHARLIE: $HJ^{2-} + H_2O \rightleftharpoons J^{3-} + H_3O^+$ $\quad pK_{CHARLIE} = 11$

Marque a opção correta.

(A) A constante de equilíbrio de dissociação da reação BRAVO é mais do que duas vezes maior que a constante de equilíbrio de dissociação da reação ALFA.
(B) A constante de equilíbrio de dissociação da reação CHARLIE é a maior das três.
(C) A constante de equilíbrio de dissociação da reação ALFA é a menor das três.
(D) Os valores de pK devem variar entre 0 e 14 para que tenha sentido físico.
(E) A constante de equilíbrio de dissociação da reação CHARLIE é menor que a constante de equilíbrio de dissociação da reação BRAVO.

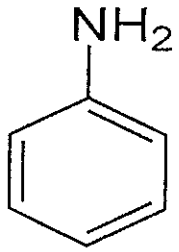
QUESTÃO 36

Diversos métodos analíticos exigem a dissolução das amostras. Metais nobres como ouro, prata e platina são solubilizados em água-régia, que é uma mistura de dois ácidos. Assinale a opção que apresenta os ácidos constituintes da água-régia.

(A) Ácido clorídrico e ácido sulfúrico.
(B) Ácido clorídrico e ácido nítrico.
(C) Ácido fluorídrico e ácido clorídrico.
(D) Ácido nítrico e ácido sulfúrico.
(E) Ácido fluorídrico e ácido sulfúrico.

QUESTÃO 37

Nos anéis aromáticos, a presença de grupos substituintes pode afetar a reatividade e a orientação de entrada de outro grupo no anel em reações de substituição eletrofílicas. Na anilina apresentada na figura abaixo, o grupo amino atua como um doador de elétrons para o anel. Assinale a opção correta sobre a influência do grupo amino no anel aromático em termos de reatividade e orientação.



(A) Diminui a reatividade e é um orientador meta.
(B) Diminui a reatividade e é um orientador orto-para.
(C) Eleva a reatividade e é um orientador orto-meta.
(D) Eleva a reatividade e é um orientador orto-para.
(E) Eleva a reatividade e é um orientador meta.

QUESTÃO 38

A análise titrimétrica desempenha um papel importante na análise quantitativa. Os diferentes métodos titrimétricos são classificados em função das reações que ocorrem durante a titulação. O permanganato de potássio, o ácido etilenodiaminotetracético e o cloreto de prata são comumente empregados, respectivamente, nas análises titrimétricas denominadas reações de:

(A) oxidação-redução, acidimetria e complexação.
(B) alcalimetria, acidimetria e precipitação.
(C) oxidação-redução, precipitação e complexação.
(D) oxidação-redução, complexação e precipitação.
(E) alcalimetria, complexação e oxidação-redução.

QUESTÃO 39

O modelo da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (modelo RPECV) é uma forma simples de se prever como ocorre o arranjo de moléculas poliatômicas, principalmente para estruturas mais simples. Analisando-se por meio do modelo RPECV as geometrias do SO_3, HCN e XeF_4, tem-se, respectivamente, as seguintes geometrias:

(A) piramidal trigonal, tetraédrica e octaédrica.
(B) trigonal plana, linear e quadrática plana.
(C) piramidal trigonal, angular e octaédrica.
(D) tetraédrica, angular e bipiramidal trigonal.
(E) trigonal plana, angular e tetraédrica.

QUESTÃO 40

Quando dois materiais metálicos, com diferentes potenciais, estão em contato em presença de um eletrólito, ocorre uma diferença de potencial e a consequente transferência de elétrons. Tem-se, então, a corrosão:

(A) por impingimento.
(B) por fendimento por álcali.
(C) galvânica.
(D) por cavitação.
(E) microbiana.

QUESTÃO 41

A análise gravimétrica envolve uma sequência de processos para quantificar um componente de uma amostra por meio da sua precipitação. Sobre os cuidados que devem ser considerados para os diferentes processos na análise gravimétrica, é INCORRETO afirmar que:

(A) um grande tempo de digestão do precipitado pode, em alguns casos, acarretar erros na análise.
(B) durante a precipitação é recomendado adicionar o reagente precipitante lentamente.
(C) para diminuir a contaminação por coprecipitação, pode-se proceder com uma redissolução do sólido e uma reprecipitação.
(D) a precipitação deve ocorrer com o excesso de reagente precipitante.
(E) para a etapa de lavagem do precipitado, deve-se usar preferencialmente água destilada.

QUESTÃO 42

A rotina de um laboratório demanda o uso frequente de diferentes aparelhos volumétricos, como pipetas, buretas e balões volumétricos. A correta execução dos procedimentos analíticos exige que o analista saiba distinguir e usar convenientemente cada equipamento volumétrico. Sobre esses aparelhos, é correto afirmar que:

(A) a pipeta é calibrada de maneira a considerar o filme líquido que fica aderido nas suas paredes internas.
(B) a velocidade de esvaziamento de uma pipeta não influencia no volume que é drenado.
(C) a torneira da bureta deve ser lubrificada com silicone.
(D) imediatamente antes de usar a bureta, deve-se lavá-la abundantemente com água destilada.
(E) a leitura do menisco em balões volumétricos não é influenciada pelo ângulo de visão do analista com o balão.

QUESTÃO 43

O conhecimento do produto de solubilidade pode ser útil quando se quer fazer uma precipitação fracionada. Supondo que o produto de solubilidade do TlCl seja $K_{ps,TlCl} = 10^{-4}$ e do TlI seja $K_{ps,TlI} = 10^{-8}$, analise as afirmativas abaixo, coloque V(verdadeiro) ou F(falso) e marque a opção correta.

( ) Em uma solução saturada de TlCl e TlI, temos que $[Cl^-] = 10^2 \times [I^-]$.

( ) Em uma solução onde $[Cl^-] = 10 \times [I^-]$, se adicionarmos o íon Tl^+, haverá a precipitação preferencial de TlI até que $[Cl^-] = 10^4 \times [I^-]$.

( ) Em uma solução onde $[Cl^-] = 10^5 \times [I^-]$, se adicionarmos o íon Tl^+, haverá a precipitação preferencial de TlI até que $[Cl^-] = 10^4 \times [I^-]$.

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

QUESTÃO 44

Uma reação tem uma lei de velocidade da forma $k_r[A]^2[B]$, a sua velocidade de reação foi medida em mol cm^{-3} s^{-1}, logo a unidade da constante de velocidade k_r é:

(A) $mol^{-2}\ s^{-1}$
(B) s^{-2}
(C) $cm^3\ mol^{-2}\ s^{-1}$
(D) $cm^6\ mol^{-2}\ s^{-1}$
(E) $cm^6\ mol^{-1}\ s^{-2}$

QUESTÃO 45

Considere que 50 mL de uma solução de etanol, CH_3CH_2OH, 0,134 mol L^{-1}, é diluída pela adição de uma quantidade de água suficiente para aumentar seu volume para 225 mL. Qual é a nova concentração da solução de etanol?

(A) 1,37 g L^{-1}
(B) 2,98 x 10^{-2} g L^{-1}
(C) 6,70 g L^{-1}
(D) 1,25 x 10^{-2} g L^{-1}
(E) 1,37 x 10^{-2} g L^{-1}

QUESTÃO 46

Dada a seguinte reação, que se encontra em equilíbrio e ocorre em uma solução não saturada dos componentes, marque a opção correta.

$$2Fe^{3+} + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + S_4O_6^{2-}$$

(A) Se retirarmos apenas cátions Fe^{3+} da solução, aumentaremos a concentração do cátion Fe^{2+}.

(B) Sendo K_1 a constante de equilíbrio no sentido da formação de Fe^{2+} e K_2 a constante de equilíbrio no sentido da formação de Fe^{3+}, é possível afirmar que $K_1 \times K_2 = -1$.

(C) Se acrescentarmos apenas cátion Fe^{3+} à solução, a reação será deslocada para a formação do ânion $S_2O_3^{2-}$.

(D) Se quisermos aumentar a concentração de cátions Fe^{2+}, podemos fazê-lo acrescendo ânions $S_2O_3^{2-}$ à solução.

(E) Considerando os coeficientes de atividade como sendo unitários, pode-se escrever a seguinte equação para a constante de equilíbrio no sentido da formação de Fe^{3+}: $K = \frac{[Fe^{2+}]^2[S_4O_6^{2-}]}{[S_2O_3^{2-}]^2[Fe^{3+}]^2}$

QUESTÃO 47

Dados os complexos $[Ag(CN)_X]^-$, $[Co(NH_3)_2(NO_2)_4]^Y$, $[Cu(CN)_Z]^{2-}$ e sabendo que são utilizados como átomos centrais os íons Ag^+, Co^{3+} e Cu^{2+}, marque a opção que apresenta as correspondências corretas de x, y e z, respectivamente.

(A) X=2, Y=-1, Z=4;
(B) X=1, Y=+1, Z=6;
(C) X=2, Y=-2, Z=4;
(D) X=2, Y=-2, Z=6;
(E) X=1, Y=-1, Z=6.

QUESTÃO 48

Diversos parâmetros influenciam na utilização de equipamentos de cromatografia gasosa. O procedimento de injeção das amostras pode ser realizado de três maneiras distintas: injeção com divisão de fluxo, injeção sem divisão de fluxo e injeção direta na coluna. A injeção com divisão de fluxo é recomendada para todas as seguintes opções, EXCETO para:

(A) análise quantitativa.
(B) amostras concentradas.
(C) alta resolução.
(D) amostras contaminadas.
(E) compostos termicamente mais estáveis.

QUESTÃO 49

As pressões parciais iniciais de nitrogênio e hidrogênio em um vaso rígido selado são 0,020 e 0,030 bar, respectivamente. A mistura é aquecida até uma temperatura em que $K_p = 0,11$ para
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
Com base nisso, quais são as pressões parciais de cada substância na mistura de reação no equilíbrio?

(A) N_2: 0,020 bar; H_2: 0,030 bar; NH_3: $2,4 \times 10^{-4}$ bar
(B) N_2: 0,010 bar; H_2: 0,000 bar; NH_3: 0,020 bar
(C) N_2: 0,020 bar; H_2: 0,030 bar; NH_3: $1,5 \times 10^{-8}$ bar
(D) N_2: 0,015 bar; H_2: 0,015 bar; NH_3: 0,010 bar
(E) N_2: 0,020 bar; H_2: 0,030 bar; NH_3: $9,4 \times 10^{-4}$ bar

QUESTÃO 50

As reações nucleares diferem das reações químicas em algumas características peculiares, e isótopos diferentes de um mesmo elemento sofrem essencialmente as mesmas reações químicas, mas seus núcleos sofrem reações nucleares muito diferentes. Quando as partículas α e β são emitidas pelo núcleo, forma-se um núcleo com número diferentes de prótons. Assim, é correto afirmar que:

(A) ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{224}_{87}Fr + {}^{2}_{1}\beta$ representa um decaimento β do rádio-226 para o nuclídio filho frâncio-224.
(B) ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{224}_{87}Fr + {}^{2}_{1}\alpha$ representa um decaimento α do rádio-226 para o nuclídio filho frâncio-224.
(C) ${}^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{25}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$ representa um decaimento β do sódio-24 para o nuclídio filho magnésio-25.
(D) ${}^{40}_{19}K + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{40}_{18}Ar$ representa um decaimento β do potássio-40 para o nuclídio filho argônio-40.
(E) ${}^{211}_{84}Po \rightarrow {}^{207}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$ representa um decaimento α do polônio-211 para o nuclídio filho chumbo-207.

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Grupos tradicionais (Estados Unidos) — Grupos IUPAC

Períodos	1 / IA	2 / IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	13 / IIIA	14 / IVA	15 / VA	16 / VIA	17 / VIIA	18 / 0	
1																		2 He 4,003	1
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	2
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,30											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	3
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,88	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	4
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc [98,91]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3	5
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	71 Lu 175,0	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,1	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,7	83 Bi 209,0	84 Po [209,0]	85 At [210,0]	86 Rn [222,0]	6
7	87 Fr [223,0]	88 Ra [226,0]	103 Lr [260,1]	104 Unq [261,1]	105 Unp [262,1]	106 Unh [263,1]	107 Uns [262,1]	108 Uno [265,1]	109 Une [266,1]										7

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [144,9]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,2	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	
89 Ac [227,0]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237,0]	94 Pu [244,1]	95 Am [243,1]	96 Cm [247,1]	97 Bk [247,1]	98 Cf [251,1]	99 Es [252,1]	100 Fm [257,1]	101 Md [258,1]	102 No [259,1]	

Chave
Número atômico
Símbolo
Massa atômica

27
Co
58,93

Os valores entre colchetes são as massas dos isótopos mais estáveis.

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);

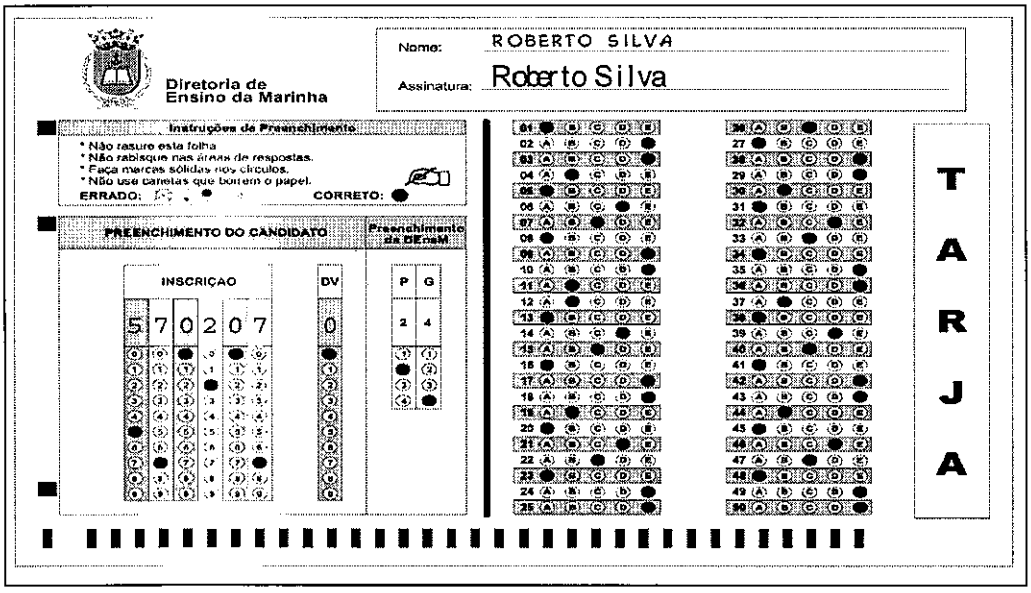
8 - Para rascunho, use os espaços disponíveis nas folhas de questões, mas só serão corrigidas as respostas marcadas na folha de respostas;

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 noutro 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:



13 - Não será permitido levar a prova após sua realização. O candidato está autorizado a transcrever suas respostas, dentro do horário destinado à solução da prova, utilizando o modelo impresso no fim destas instruções, para posterior conferência com o gabarito que será divulgado. É proibida a utilização de qualquer outro tipo de papel para anotação do gabarito.

ANOTE SEU GABARITO PROVA DE COR _____

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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50