

**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/2022)***

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

**QUÍMICA**

### QUESTÃO 1

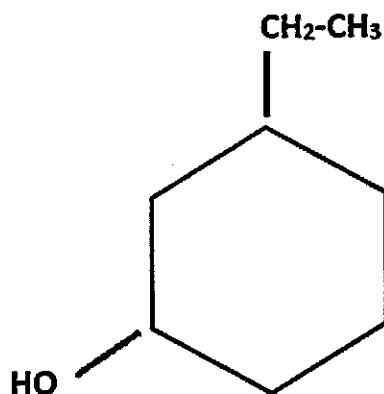
As reações de oxirredução são de imensa importância por nortearem processos bioquímicos e industriais e por serem a base para geração de eletricidade por meio de reações químicas. Com relação à eletroquímica, é correto afirmar que:

- (A) célula eletrolítica constitui uma célula eletroquímica que produz eletricidade como resultado de uma reação espontânea.
- (B) na célula voltaica, o ânodo é onde ocorre a oxidação, enquanto na célula eletrolítica a oxidação ocorre no cátodo.
- (C) a ponte salina separa fisicamente os compartimentos eletródicos, provê continuidade elétrica e reduz o potencial de junção líquida.
- (D) a sobretensão corresponde à tensão necessária para iniciar a eletrólise de uma solução.
- (E) ao multiplicar os coeficientes estequiométricos de uma semirreação por um fator, o potencial de redução da semirreação será o potencial-padrão de redução multiplicado por esse fator.

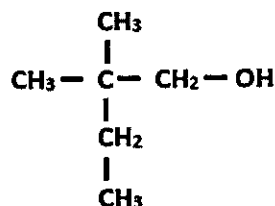
### QUESTÃO 2

Analise as duas moléculas orgânicas representadas abaixo.

(I)



(II)



Assinale a opção que apresenta, respectivamente, os compostos (I) e (II).

- (A) 3-etilcicloexanol e 2,2-dimetil-1-butanol
- (B) 3-etilcicloexanol e 2-etil-2-metil-1-propanol
- (C) 1-etilcicloexanol e 2,2-dimetil-1-butanol
- (D) 1-etilcicloexanol e 2-etil-2-metil-1-propanol
- (E) 3-etilciclopentanol e 2-etil-2-metil-1-propanol

### QUESTÃO 3

Em análise qualitativa inorgânica, alguns complexos são frequentemente encontrados. Assim, assinale a opção que apresenta os complexos hexacianoferrato (II), tetraminocadmiato (II) e hexaquoniquelato (II), respectivamente.

- (A)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  e  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (B)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{2-}$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  e  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (C)  $[\text{Fe}(\text{CN})_4]^{6-}$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2]^{4+}$  e  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2]^{6+}$
- (D)  $[\text{Fe}(\text{CN})_2]^{6+}$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_2]^{4+}$  e  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2]^{6-}$
- (E)  $[\text{Fe}(\text{CN})_4]^{4-}$ ,  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2-}$  e  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2-}$

### QUESTÃO 4

Com relação aos calcogênios e halogênios, é correto afirmar que:

- (A) todos os halogênios reagem diretamente com os metais formando sais e são muito reativos a não metais.
- (B) o cloro possui maiores similaridades nas propriedades físico-químicas com o flúor do que o bromo, tendo em vista que cloro e flúor possuem tamanhos mais parecidos.
- (C) o cloro é o elemento de maior afinidade eletrônica e, conseqüentemente, o agente oxidante mais forte dentre os halogênios.
- (D) com exceção do iodo, todos os demais halogênios reagem com hidrogênio formando hidretos.
- (E) tendo em vista que o oxigênio é mais eletronegativo que os halogênios, eles não reagem com o oxigênio para formar óxidos.

### QUESTÃO 5

Com relação à solubilidade de sólidos iônicos na água, é correto afirmar que:

- (A) considerando  $K_{ps}(\text{CaF}_2) = 1,7 \times 10^{-10}$ , a concentração de  $\text{F}^-_{(aq)}$  em uma solução saturada de  $\text{CaF}_2$  é  $3,5 \times 10^{-4}$  mol/L.
- (B) a solução tampão apresenta o ácido e sua base conjugada em concentrações parecidas, de forma que o pH é alterado abruptamente com a adição de ácido concentrado.
- (C) o pH do ponto de equivalência de uma titulação de ácido forte com base fraca é maior que 7.
- (D) um indicador ácido-base é constituído por um par conjugado de ácido e base de Bronsted-Lowry com cores distintas.
- (E) o ponto de equivalência de uma titulação ácido-base ocorre sempre para  $\text{pH}=7$ .

### QUESTÃO 6

Com relação à classificação periódica e às propriedades dela decorrentes, é correto afirmar que:

- (A) o tungstênio possui raio atômico muito maior que o molibdênio, o que é explicado pelo efeito da contração lantanídica.
- (B) tendo em vista a carga nuclear crescente dos elementos em um grupo da tabela periódica, a energia de ionização do rubídio é maior que do sódio.
- (C) os metais são bons condutores de eletricidade e calor, são maleáveis e são encontrados em sua totalidade no lado direito da tabela periódica.
- (D) a afinidade eletrônica aumenta ao longo de um período da tabela periódica, o que explica, com exceção dos gases nobres, a tendência dos não metais em formar ânions nas reações químicas.
- (E) a maior afinidade eletrônica dos não metais explica a tendência desses elementos para formação de bases.

### QUESTÃO 7

Com relação aos princípios envolvidos na espectrofotometria e na potenciometria e os dados apresentados abaixo é correto afirmar que:

Dados:  $P_0$  é a energia radiante que atinge uma amostra;  
 $P$  é a energia radiante que sai de uma amostra;  
 $\mathcal{E}$  = absorvidade molar de uma amostra;  
 $b$  = caminho óptico;  
 $c$  = concentração da amostra;  
 $E_+^0$  = potencial de redução padrão do cátodo; e  
 $E_-^0$  = potencial de redução padrão do ânodo.

- (A) a transmitância é definida como  $T = \log(P_0/P)$ .
- (B) a Lei de Beer para determinar a absorbância,  $A = \mathcal{E} \cdot b \cdot c$ , é a essência da espectrofotometria, sendo utilizada tanto para luz monocromática quanto para luz policromática.
- (C) considerando uma célula eletroquímica em que uma meia-célula é  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  e a outra contém  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ , o potencial elétrico da célula corresponde a  $E = E_+^0 - E_-^0$ , em condição aquosa.
- (D) a curva de calibração na espectrofotometria é Absorbância X Quantidade de analito, podendo ser linear ou não.
- (E) o eletrodo de referência apresenta potencial variável e compõe o eletrodo de vidro, que é utilizado para medição de pH.

### QUESTÃO 8

Com relação às reações de substituição aromática eletrofílica, assinale a opção correta.

- (A) O grupamento  $-\text{NH}_2$  é um orientador orto-para.
- (B) O grupamento  $-\text{C}_2\text{H}_5$  é um orientador meta.
- (C) O grupamento  $-\text{C} \equiv \text{N}$  é um ativador.
- (D) O grupamento  $-\text{NO}_2$  é um ativador.
- (E) O grupamento  $-\text{NH}_3^+$  é um orientador orto-para.

### QUESTÃO 9

As propriedades dos sistemas em equilíbrio são muito importantes, pois todas as reações químicas tendem a alcançar um equilíbrio. Com relação à essa temática, é correto afirmar que:

- (A) ao diminuir o volume de um recipiente em que  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  e  $\text{NH}_3$  estejam no equilíbrio  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ , a concentração de  $\text{N}_2(\text{g})$  aumenta.
- (B) o catalisador age alterando o mecanismo e, conseqüentemente, o equilíbrio da reação, tornando maior a constante de equilíbrio.
- (C) a constante de equilíbrio para pressões (kp) de uma reação exotérmica diminui com o aumento da temperatura.
- (D) caso seja adicionado cloreto de prata numa solução aquosa de cloreto de sódio em equilíbrio, a solubilidade do  $\text{NaCl}$  aumentará.
- (E) uma reação ácido forte-base forte em equilíbrio tem seu pH inalterado ao adicionar solução de ácido fraco, caracterizando o tampão.

### QUESTÃO 10

Com relação à utilização de balança analítica, assinale a opção correta.

- (A) A sensibilidade da balança analítica indica o maior incremento de massa que pode ser medido.
- (B) A massa do recipiente vazio mais a massa da balança analítica é chamada de tara.
- (C) Para medir a massa de algumas substâncias químicas deve-se colocá-las diretamente sobre o prato da balança analítica.
- (D) A balança analítica eletrônica utiliza-se de pesos internos calibrados e de suas remoções para causar uma pequena deflexão e mostrar a massa na escala ótica.
- (E) As amostras pesadas na balança analítica devem estar na temperatura ambiente.

### QUESTÃO 11

Com relação aos princípios da termodinâmica, é correto afirmar que:

- (A) um sistema isolado possui paredes diatérmicas.
- (B) o trabalho máximo de expansão de um gás é realizado em um processo reversível.
- (C) a variação da energia interna numa expansão isotérmica de um gás ideal pode ser calculada por:  
 $\Delta U = nRT \ln \frac{v_f}{v_i}$ , sendo  $n$  o número de mols,  $R$  a constante dos gases ideais,  $T$  a temperatura,  $v_f$  o volume final e  $v_i$  o volume inicial.
- (D) entalpia e energia interna são funções de estado e propriedades intensivas.
- (E) na expansão livre, o trabalho realizado por um gás é positivo.

### QUESTÃO 12

Com relação ao estudo das soluções, é correto afirmar que:

- (A) uma solução em equilíbrio com soluto não dissolvido é caracterizada como supersaturada.
- (B) o desvio positivo da Lei de Raoult é característico em soluções cujas forças intermoleculares são mais fortes que dos componentes puros.
- (C) em soluções diluídas, o ponto de ebulição e o ponto de congelamento sofrem elevação ao aumentar a concentração do soluto.
- (D) pela teoria de Bronsted-Lowry, ácido é um receptor de par de elétrons, enquanto pela teoria de Lewis ácido é um doador de prótons.
- (E) pela definição de Arrhenius, um ácido é um composto que libera íons de hidrogênio ao ser dissolvido em água, como HF e HNO<sub>3</sub>, enquanto NaF e CaCl<sub>2</sub> são considerados sais de Arrhenius.

### QUESTÃO 13

Com relação aos elementos do grupo 13, é correto afirmar que:

- (A) o ponto de fusão do alumínio é maior que o ponto de fusão do boro.
- (B) a eletronegatividade de Pauling decresce do boro para o alumínio.
- (C) o boro e o alumínio são metais que formam óxidos anfóteros.
- (D) tanto o boro quanto o alumínio possuem tendência a formar compostos iônicos.
- (E) os hidretos de boro e alumínio são líquidos.

### QUESTÃO 14

Considerando uma mistura composta por 30g de alumínio e 80g de óxido de ferro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) reagindo em alta temperatura para formar ferro líquido e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, determine quantas gramas de ferro líquido e de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> serão formados, respectivamente, e assinale a opção correta.

- (A) 56g e 102g
- (B) 56g e 51g
- (C) 112g e 102g
- (D) 112g e 51g
- (E) 51g e 112g

### QUESTÃO 15

Na combustão completa do eteno, se 23,40 gramas de água são formados na reação, assinale a opção que apresenta quantos gramas de gás oxigênio foram consumidos.

- (A) 56,3 g
- (B) 57,5 g
- (C) 60,3 g
- (D) 62,4 g
- (E) 65,9 g

### QUESTÃO 16

Com relação às ligações químicas e às estruturas das moléculas, assinale a opção correta.

- (A) A energia reticular corresponde à soma entre a energia de dissociação e a energia de ionização para a formação do composto iônico.
- (B) A geometria molecular do AsCl<sub>3</sub> é piramidal trigonal.
- (C) A amônia possui geometria trigonal plana.
- (D) O SO<sub>2</sub> possui geometria linear.
- (E) A molécula de ozônio constitui um híbrido de ressonância, caracterizado pela alternância entre duas formas.

### QUESTÃO 17

Com relação ao petróleo e seus produtos, considere as afirmativas a seguir e assinale a opção correta.

- I- O petróleo é composto, em sua maioria, de alcinos.
- II- O craqueamento catalítico conduz a correntes ricas em produtos de alta octanagem.
- III- Alcanos não ramificados tendem a ter maior octanagem que os ramificados.
- IV- O refino de petróleo possui como objetivo transformar grandes cadeias de hidrocarbonetos em cadeias menores.

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

### QUESTÃO 18

As corrosões podem ser caracterizadas de diversas formas. Assinale a opção que apresenta a caracterização da corrosão e seus exemplos correspondentes.

- (A) Morfológica: sob tensão, sob fadiga e por atrito.
- (B) Mecanismos: atmosférica, pelo solo e por microorganismos.
- (C) Localização do ataque: por pite, uniforme e intergranular.
- (D) Meio corrosivo: por aeração diferencial, galvânica e empolamento.
- (E) Fatores mecânicos: uniforme, por placas e alveolar.

### QUESTÃO 19

Com relação aos elementos dos grupos 1 e 14, é correto afirmar que:

- (A) os átomos do grupo 1 são grandes e, conseqüentemente, apresentam massas específicas muito pequenas.
- (B) os elementos do grupo 1 possuem altos pontos de fusão e ebulição devido às altas energias de coesão entre os átomos.
- (C) grafite e diamante são formas alotrópicas de carbono, sendo a segunda mais estável termodinamicamente que a primeira à temperatura ambiente e pressão normal.
- (D) o carbono é o elemento de menor tamanho e maior eletronegatividade do grupo 14, o que o torna mais reativo que os demais elementos deste grupo.
- (E) o diamante não reage com halogênios, mas é fortemente reativo com ácidos concentrados a quente.

### QUESTÃO 20

Considerando uma solução cuja concentração de ácido benzóico é 0,5 mol/L e a constante de acidez ( $K_a$ ) =  $6,5 \times 10^{-5}$ , calcule o pH dessa solução e assinale a opção correta. Dado:  $\log 5,7 = 0,76$ .

- (A) 1,5
- (B) 2,2
- (C) 2,8
- (D) 3,5
- (E) 3,7

### QUESTÃO 21

Com relação à química nuclear, é correto afirmar que:

- (A) a emissão de radiação alfa é caracterizada pela conservação do número atômico da espécie emissora.
- (B) a partícula alfa consiste em 2 prótons e 4 nêutrons.
- (C) a desintegração nuclear ocorre por meio de uma reação de primeira ordem.
- (D) a desintegração do urânio 235 formando partículas alfa constitui a fissão nuclear.
- (E) no reator nuclear cada nêutron gerado na fusão atinge outro núcleo, originando uma reação em cadeia.

### QUESTÃO 22

O sal  $\text{Cu}_2\text{S}$  possui o valor de produto de solubilidade de  $2,0 \cdot 10^{-47} (\text{mol/L})^{-3}$ . Calcule a solubilidade da solução saturada do sal e assinale a opção correta.

Dados: Massa atômica do  $\text{Cu} = 63 \text{g/mol}$  e massa atômica do  $\text{S} = 32 \text{g/mol}$ .

- (A)  $5,44 \cdot 10^{-14} \text{g/L}$
- (B)  $1,71 \cdot 10^{-16} \text{g/L}$
- (C)  $6,62 \cdot 10^{-15} \text{g/L}$
- (D)  $1,07 \cdot 10^{-15} \text{g/L}$
- (E)  $2,70 \cdot 10^{-14} \text{g/L}$

### QUESTÃO 23

Considerando que o  $\Delta H_{vap}$  do clorofórmio no seu ponto de ebulição normal,  $T = 62^\circ\text{C}$ , é  $30 \text{ kJ/mol}$  e a densidade do clorofórmio líquido nessa temperatura é de  $1,5 \text{ g/l}$ , assinale a opção que apresenta a variação de energia interna molar para vaporização do clorofórmio à pressão constante.

Dados: Admitir comportamento ideal do gás e  $R = 8,314 \text{ J/K.mol}$ .

- (A) 25 kJ
- (B) 27 kJ
- (C) 30 kJ
- (D) 23 kJ
- (E) 21 kJ

### QUESTÃO 24

Com relação à estrutura atômica, é correto afirmar que:

- (A) o modelo de Thomson previa que os átomos eram permanentes e indivisíveis, não podendo ser criados nem destruídos.
- (B) o modelo de Rutherford previa o átomo com um núcleo positivo, circundado por carga negativa, entretanto ele não conseguiu explicar a estabilidade do átomo.
- (C) os átomos em seu estado fundamental podem possuir até 7 camadas e 5 subcamadas.
- (D) o paramagnetismo é caracterizado por dois elétrons com spins na mesma direção.
- (E) os orbitais podem acomodar até 2 (dois) elétrons emparelhados, dessa forma, na subcamada f há capacidade para 12 elétrons.

### QUESTÃO 25

Com relação aos princípios que regem a cromatografia gasosa, é correto afirmar que:

- (A) a resolução e, conseqüentemente, a eficiência da separação cromatográfica são diretamente proporcionais ao número de pratos e diâmetro da coluna.
- (B) o volume de retenção ( $V_r$ ) corresponde ao volume de determinado analito eluindo ao longo da coluna.
- (C) as peneiras moleculares funcionam de forma que as moléculas grandes são retidas e as menores são eluídas com a fase móvel.
- (D) as colunas empacotadas possuem maior capacidade de amostra que as colunas capilares, entretanto possuem menor resolução.
- (E) a temperatura ao longo de uma coluna cromatográfica deve ser mantida constante, de forma que o equilíbrio entre a fase móvel e a fase estacionária não seja perturbado.

### QUESTÃO 26

Com relação aos estados físicos da matéria, é correto afirmar que:

- (A) os sólidos iônicos possuem geralmente altos pontos de fusão devido às fortes ligações entre os íons, denominadas forças de London.
- (B) os sólidos iônicos são caracterizados pelas fortes forças entre os íons positivos e os elétrons em volta deles.
- (C) os vidros são formados por ligações fortes entre íons que o caracterizam como sólidos iônicos.
- (D) a equação de Van de Waals para gases reais leva em conta as forças intermoleculares e o volume das partículas.
- (E) o ponto de congelamento de substâncias polares como a água aumenta com o aumento de pressão.

### QUESTÃO 27

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas das sentenças abaixo.

- I- A proteção \_\_\_\_\_ só pode ser aplicada para metais ou ligas que apresentam, no meio considerado, a transição ativo/passivo, como ferro, níquel, cromo, titânio e respectivas ligas, não sendo aplicável ao zinco, magnésio, cádmio, prata, cobre e ligas de cobre, ao passo que a proteção \_\_\_\_\_ é aplicável a todos os materiais metálicos.
- II- Na proteção \_\_\_\_\_, a variável de controle é a corrente elétrica aplicada, a qual é variada para se ajustar ao valor desejado o potencial estrutura-meio.
- III- Na proteção \_\_\_\_\_, a variável de controle é o potencial estrutura-meio, o qual é variado até chegar-se ao valor desejado, sendo a intensidade da corrente elétrica uma consequência do potencial aplicado.
- IV- Na proteção \_\_\_\_\_, há uma uniforme distribuição de densidade de corrente, necessitando apenas de um só catodo auxiliar para proteger longos trechos. Porém, na proteção \_\_\_\_\_, como não há essa uniformidade de distribuição, podem ser utilizados diversos anodos espaçados para se ter a proteção desejada.

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

### QUESTÃO 28

Quando dois materiais metálicos com diferentes potenciais estão em contato na presença de um eletrólito, ocorre uma diferença de potencial e a consequente transferência de elétrons. Assim, assinale a opção que apresenta o fenômeno favorecido pela situação supracitada.

- (A) Corrosão galvânica.
- (B) Corrosão eletrolítica.
- (C) Corrosão por despolarização catódica.
- (D) Corrosão sob fadiga.
- (E) Corrosão por turbulência.

### QUESTÃO 29

Em uma solução de pH = 10, a solubilidade do  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , em mol/L, é:

Dado:  $K_{ps} \text{Cu}(\text{OH})_2 = 1,6 \times 10^{-19}$

- (A)  $2,5 \times 10^{-11}$
- (B)  $9,0 \times 10^{-12}$
- (C)  $3,4 \times 10^{-11}$
- (D)  $1,6 \times 10^{-11}$
- (E)  $8 \times 10^{-12}$

### QUESTÃO 30

Com relação às reações de oxidação-redução em compostos orgânicos, assinale a opção correta.

- (A) Na transformação do grupo funcional ácido carboxílico em álcool, ocorre a oxidação do ácido carboxílico.
- (B) Na transformação do grupo funcional alceno em álcool, ocorre a oxidação do alceno.
- (C) Na transformação do grupo funcional aldeído em álcool, ocorre a oxidação do aldeído.
- (D) Na transformação do grupo funcional aldeído em ácido carboxílico, ocorre a redução do aldeído.
- (E) Na transformação do grupo funcional alceno em ácido carboxílico, ocorre a redução do alceno.

### QUESTÃO 31

Com relação à teoria dos gases, é correto afirmar que:

- (A) a consideração do gás real como gás ideal é falha a altas temperaturas e baixas pressões.
- (B) a velocidade da difusão de um gás ideal é inversamente proporcional à raiz quadrada da densidade.
- (C) a lei de Dalton para as pressões parciais é válida tanto para gases ideais quanto para gases reais.
- (D) as Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTN) correspondem a 25°C e 1atm.
- (E) o fator de compressibilidade é definido como  $Z = \frac{V_I}{V_R}$ , onde  $V_I$  é o volume ocupado pelo gás ideal e  $V_R$  é o volume ocupado pelo gás real, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

### QUESTÃO 32

Com relação às titulações de neutralização, assinale a opção correta sobre os indicadores e suas aplicações.

- (A) Um indicador ácido-base, para funcionar corretamente, deve apresentar a mesma forma protonada ao longo da titulação.
- (B) A diferença entre o ponto final observado pela mudança de cor do indicador e o ponto de equivalência verdadeiro é chamada de erro da reação.
- (C) Sempre que possível, utiliza-se a maior quantidade possível do indicador, para que se facilite a visualização da transição de cor.
- (D) Um indicador ácido-base não pode ser utilizado em mais de uma faixa de pH.
- (E) Recomenda-se selecionar um indicador cuja faixa de transição se sobreponha, o mais próximo possível, ao intervalo onde se verifica a maior inflexão da curva de titulação.

### QUESTÃO 33

92g de etanol é queimado no interior de um recipiente fechado de forma que 20% do calor gerado é dissipado e o restante é utilizado para aquecer 51,2 kg de água que está inicialmente a 25°C. Considerando que o calor molar de combustão do etanol é  $8 \times 10^3$  kJ/mol e o calor específico da água é 75 J/°C.mol, calcule a temperatura final da água e assinale a opção correta.

- (A) 65
- (B) 75
- (C) 85
- (D) 95
- (E) 105

### QUESTÃO 34

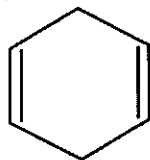
A cromatografia gasosa é uma técnica utilizada para a separação de um analito volátil. Assim, com relação ao gás de arraste, assinale a opção que apresenta o gás mais utilizado em cromatografia.

- (A) O<sub>2</sub>
- (B) He
- (C) CO<sub>2</sub>
- (D) Ar
- (E) Xe

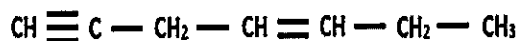
### QUESTÃO 35

Assinale a opção que apresenta o composto que possui o índice de deficiência de hidrogênio igual a 2.

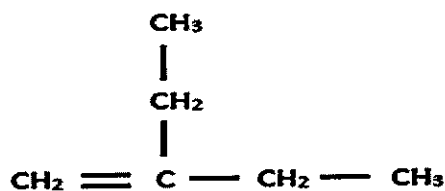
(A)



(B)



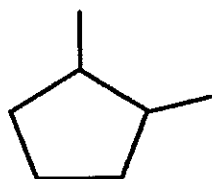
(C)



(D)



(E)



### QUESTÃO 36

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

"Na criação de uma solução tampão que mantenha a solução ácida, é necessário colocar \_\_\_\_\_ e seu sal. Caso, posteriormente, seja adicionado(a) à solução um pouco de \_\_\_\_\_, o ânion do sal reagirá com os íons hidrogênio, deslocando o equilíbrio para a formação \_\_\_\_\_."

- (A) um ácido forte / ácido fraco / do ácido forte
- (B) uma base fraca / base forte / da base forte
- (C) uma base fraca / base forte / da base fraca
- (D) um ácido fraco / ácido forte / do ácido fraco
- (E) um ácido fraco / ácido forte / do ácido forte

### QUESTÃO 37

Com relação aos conceitos da primeira lei da termodinâmica, é correto afirmar que:

- (A) a energia interna não é uma função de estado.
- (B) a energia interna de um sistema isolado não é constante.
- (C) um sistema fechado pode trocar massa com as vizinhanças, mas não energia.
- (D) trabalho e calor são funções de estado.
- (E) trabalho e calor são formas de transferência de energia.

### QUESTÃO 38

Com relação às moléculas isômeras, assinale a opção correta.

- (A) Isômeros constitucionais possuem o mesmo arranjo de seus átomos no espaço.
- (B) Estereoisômeros são isômeros que têm a mesma conectividade, mas diferem no arranjo de seus átomos no espaço. São divididos em isômeros constitucionais e diastereômeros.
- (C) Uma molécula aquiral é definida como uma molécula que não é idêntica à sua imagem no espelho.
- (D) As moléculas de cis-1,2-dietilciclohexano e trans-1,2-dietilciclohexano são exemplos de enantiômeros.
- (E) As moléculas de 1-fluorexano e 3-fluorexano são exemplos de isômeros constitucionais.



### QUESTÃO 39

Existem várias condições que aumentam ou diminuem a corrosividade do meio aquoso. Assim, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- I- Os sais de cálcio e magnésio, quando dissolvidos na água, caracterizam o tipo de água denominada água dura.
- II- Se a velocidade de circulação da água for muito pequena, poderá ocorrer a deposição de sólidos, o que aumenta a possibilidade de corrosão por aeração diferencial.
- III- O aumento da concentração de  $O_2$  em água acelera o processo de corrosão quando em contato com o alumínio, formando  $Al_2O_3$  e, assim, dando continuidade ao processo corrosivo.

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

### QUESTÃO 40

Com relação aos elementos de transição, é correto afirmar que:

- (A) possuem elevada tendência para formar complexos, devido à formação de íons pequenos de carga elevada e existência de orbitais vazios de baixa energia.
- (B) o ferro e o cobre são bastante reativos, podendo se apresentar nos estados de oxidação (+II) e (+III).
- (C) a primeira energia de ionização dos elementos do grupo 12 é menor que a do grupo 2, tendo em vista que o elétron está sendo retirado de um subnível incompleto.
- (D) os elementos do grupo 5 reagem com muitos não metais a altas temperaturas, formando íons com estado de oxidação que varia de (+I) a (+VII).
- (E) o titânio se caracteriza pela baixa reatividade em temperaturas baixas e moderadas, pela alta densidade e baixa resistência mecânica.

### QUESTÃO 41

Com relação aos processos corrosivos e seus estudos, assinale a opção correta.

- (A) Existem metais que não estão sujeitos ao ataque corrosivo, podendo ser empregados independentemente do meio corrosivo e condições operacionais.
- (B) O Diagrama de Pourbaix mostra as condições de pH e de potencial de eletrodo em que ocorrem a corrosão, imunidade e passivação de acordo com o metal analisado.
- (C) A corrosão, por ser um processo espontâneo, resulta em reações com variação de energia livre de Gibbs positiva.
- (D) Corrosões que formam produtos insolúveis não podem ser analisadas por meio de potenciais de eletrodos irreversíveis.
- (E) Como a medida de um potencial depende exclusivamente do metal e seu entorno, então valores relativos de potenciais não podem ser determinados com o uso de um eletrodo padrão.

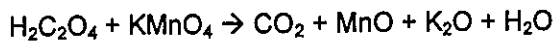
### QUESTÃO 42

Com relação aos princípios de cinética química, é correto afirmar que:

- (A) a ordem de uma reação em relação a determinado componente pode ser sempre determinada pelo coeficiente estequiométrico do componente na reação balanceada.
- (B) a velocidade de uma reação é proporcional à energia de ativação das moléculas que colidem para formação do produto.
- (C) a velocidade de uma reação é proporcional ao fator estérico.
- (D) a constante de velocidade de uma reação é inversamente proporcional à temperatura.
- (E) catalisadores são substâncias que aumentam a velocidade de uma reação sem serem consumidos e sem alterar os mecanismos da reação.

### QUESTÃO 43

Com relação à reação abaixo não balanceada e aos compostos envolvidos, assinale a opção correta.



- (A) Os coeficientes estequiométricos da reação balanceada são, respectivamente, 5, 2, 10, 4, 1 e 10.
- (B) O  $\text{K}_2\text{O}$  é um sólido iônico, caracterizado por alto ponto de fusão e baixa condutividade elétrica.
- (C) O permanganato de potássio é um forte agente redutor.
- (D)  $\text{CO}_2$  sólido, também conhecido como gelo seco, é uma molécula polar de geometria angular.
- (E) Compostos covalentes apresentam alta solubilidade em água.

### QUESTÃO 44

Sulfatos de zinco, de magnésio e de níquel são usados como inibidores:

- (A) anódicos.
- (B) de absorção.
- (C) catódicos.
- (D) oxidantes.
- (E) não oxidantes.

### QUESTÃO 45

A análise gravimétrica é um tipo de análise química antiga e bem estabelecida. Com relação às características e métodos dessa análise, assinale a opção correta.

- (A) O produto ideal de uma análise gravimétrica deve ser solúvel, facilmente filtrável, muito puro e possuir composição conhecida.
- (B) Uma solução supersaturada contém mais solvente do que poderia estar presente no equilíbrio.
- (C) A adição rápida do agente precipitante, com a agitação intensa da mistura, é uma técnica que promove o crescimento das partículas do precipitado.
- (D) Em uma solução altamente supersaturada, a nucleação ocorre mais rapidamente do que o crescimento das partículas, produzindo partículas diminutas ou dispersão coloidal.
- (E) Depois da precipitação, a maioria dos procedimentos necessita de um período de espera na presença da água-mãe aquecida, sendo esse tratamento chamado de acumulação.

### QUESTÃO 46

Com relação à utilização e às características da cromatografia líquida de alta eficiência, assinale a opção correta.

- (A) A eficiência de uma coluna empacotada aumenta com o aumento do tamanho das partículas da fase estacionária.
- (B) O aumento da velocidade com que um soluto atinge o equilíbrio entre as fases estacionária e móvel aumenta a eficiência da cromatografia.
- (C) A maior parte dos suportes de sílica não devem ser usados abaixo do  $\text{pH}=8$ , pois eles se dissolvem em soluções ácidas.
- (D) A cromatografia líquida é utilizada preferivelmente à cromatografia a gás quando os compostos são suficientemente voláteis.
- (E) Na cromatografia de fase reversa, a fase estacionária é fortemente polar e o solvente é mais apolar.

### QUESTÃO 47

Com relação ao tema cinética química, é correto afirmar que:

- (A) a catálise homogênea é caracterizada pela utilização de sítios ativos, que funcionam como absorvedores dos reagentes.
- (B) nas reações de primeira ordem, todas as etapas são unimoleculares.
- (C) numa reação endotérmica, o complexo ativado possui energia superior aos produtos da reação.
- (D) a constante de velocidade de uma reação em equilíbrio é a mesma no sentido direto e inverso.
- (E) enzimas são inibidores biológicos que aumentam a velocidade de reações lentas que ocorrem no organismo.

### QUESTÃO 48

Com relação aos elementos do grupo 15 e dos calcogênios, é correto afirmar que:

- (A) o fósforo é mais reativo que o nitrogênio, de forma que o fósforo reage perdendo os 5 (cinco) elétrons de valência, o que não ocorre com o nitrogênio.
- (B) o oxigênio e o enxofre são mais facilmente oxidados que os demais elementos do grupo devido à inexistência de orbitais  $d$  preenchidos.
- (C) o oxigênio é o único elemento polimórfico do grupo 16, encontrando-se como  $\text{O}_2$  e  $\text{O}_3$ .
- (D) enquanto os óxidos metálicos dos calcogênios são geralmente ácidos, os óxidos covalentes desse grupo têm caráter básico.
- (E) tanto o oxigênio quanto o enxofre formam hidretos covalentes e líquidos à temperatura ambiente.

### QUESTÃO 49

Um laboratorista quer comparar as médias de dois conjuntos de medidas da mesma grandeza. Assim assinale a opção que apresenta qual teste estatístico deve ser utilizado.

- (A) Teste t de Student.
- (B) Teste F.
- (C) Teste de Grubbs.
- (D) Teste dos Mínimos Quadrados.
- (E) Teste das Médias Ponderadas.

### QUESTÃO 50

Coloque (V) verdadeiro ou (F) falso as afirmativas abaixo com relação aos ácidos e bases e assinale a opção correta.

- ( ) De acordo com a Teoria de Bronsted-Lowry, um ácido é uma substância que pode doar (ou perder) um próton, e uma base é uma substância que pode aceitar (ou remover) um próton.
- ( ) Segundo Lewis, ácidos são definidos como receptores de par de elétrons e bases são definidas como doadoras de par de elétrons.
- ( ) Quanto maior for o valor da constante de acidez, mais forte será o ácido e mais forte será também sua base conjugada.

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

# 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	VII B	VIII B	VIII B	IB	IIB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0

1																	2		
1,0																	4,0		
3	4															9	10		
6,9	Li	Be															19,0	F	Ne
11	12															17	18		
23,0	Na	Mg															35,5	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
39,1	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
85,5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	
133	Cs	Ba	Série dos Lantanídeos														85	86	
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	
(223)	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	(257)	
			(227)	232	(231)	238	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)	(293)	
			Actinídeos	(261)	(262)	(266)	(264)	(277)	(268)	(272)	(285)	(284)	(289)	(288)	(292)	(291)	(293)	(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

### 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)

**Legenda**

número atômico

símbolo

massa atômica














# 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:



Nome: ROBERTO SILVA

Assinatura: Roberto Silva

**ERRADO:**  **CORRETO:** 

**INSCRIÇÃO**

7	2	7
---	---	---

**DV**

2	4
---	---

P	Q
2	4

02	03	04	05	06	07	08	09	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
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

T  
A  
R  
J  
A

- 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	