

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. O vinagre vem sofrendo adulteração ao longo dos anos, e um dos produtos utilizados para essa adulteração é o ácido clorídrico. Sabendo que os métodos titulométricos que podem ser usados na determinação de ácidos incluem a titulação volumétrica de neutralização - com o uso de indicadores universais. E ainda sabendo que o valor de  $pK_a$  para o ácido acético é 4,74, avalie as seguintes alternativas:

I- É impossível determinar separadamente os teores de ácido acético e ácido clorídrico presentes em uma amostra de vinagre adulterada por titulação volumétrica de neutralização, usando-se fenolftaleína como indicador e uma solução-padrão de hidróxido de sódio.

II- Sabendo que a solução-padrão de NaOH foi padronizada com biftalato de potássio (255,0 g/mol), e que para 0,6372 g de biftalato foram gastos 25,32 mL da base para que se observasse a mudança de cor da solução, apontada pelo indicador fenolftaleína, conclui-se que a concentração da base é 0,1 mol/L, considerando-se as precisões das medidas de massa e volume.

III- Quando se titula uma solução contendo ácido forte com solução de NaOH na presença de fenolftaleína, a mudança de cor que ocorre, quando o pH da solução já neutralizada é superior ao pH do ponto de equivalência, corresponde à passagem de incolor para róseo pálido.

Está(ão) **CORRETA(S)** a(s) afirmativa(s):

- a) I e II
- b) II
- c) II e III
- d) I e III
- e) I, II e III

---

22. Qual a massa de  $\text{NaNO}_3$ , para se preparar 100,0 mL de uma solução aquosa contendo 65,0 mg  $\text{Na}^+$  por mL?

- a) 24,02g.
- b) 23,02g.
- c) 22,01g.
- d) 25,65g.
- e) 31,69g.

23. Para cálculos das condutividades a partir das mobilidades iônicas podemos afirmar que:

I- Para eletrólitos fortes, o limite da condutividade molar pode ser determinado.

II- Para eletrólitos fortes, o método é usado com a extrapolação gráfica.

III- Para eletrólitos fracos, a mobilidade iônica pode ser usada, pois a dissociação é completa.

IV- Para eletrólitos fracos, o método não pode ser usado, pois em concentrações muito baixas a dissociação não é completa.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I e III
- b) I e II
- c) I e IV
- d) I, II e IV
- e) I, II, III e IV

---

24. Para os métodos espectrométricos de absorção atômica e absorção molecular, podemos fazer as seguintes afirmativas:

I- Para absorção atômica, a passagem de radiação visível ou ultravioleta policromática através de um meio constituído de partículas monoatômicas provoca a absorção de todas as frequências bem definidas.

II- Para absorção atômica, as transições eletrônicas de elétrons mais próximos do núcleo dos átomos podem ser observadas na região dos raios X.

III- Para absorção molecular, o estado fundamental e o estado eletronicamente excitado apresentam uma grande diferença de energia entre os níveis vibracionais.

IV- A energia  $E$ , associada às bandas de uma molécula, é: a Energia Ondulatória, a Energia Vibracional e a Energia Rotacional.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I e IV
- b) II e III
- c) I e II
- d) II e IV
- e) I, II, III e IV

25. Podemos afirmar sobre a hidrólise ácida:

I- Sais de ácidos fortes e bases fortes são dissolvidos em água, apresentando reação neutra.

II- Sais de ácidos fracos e bases fortes são dissolvidos em água produzindo uma solução de caráter alcalino.

III- Sais de ácidos fortes com bases fracas são dissolvidos em água, produzindo uma reação de característica ácida.

IV- Sais de ácidos fracos e bases fracas são dissolvidos em água, formando uma solução neutra.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I, II e IV
- b) I, II e III
- c) II, III e IV
- d) I, III e IV
- e) I, II, III e IV

---

26. A formação de complexos apresenta dois campos importantes de aplicação em análise qualitativa inorgânica, testes específicos para íons e o mascaramento. Observe as seguintes sentenças:

I- O teste dos íons ferro (III) com tiocianato, em meio ligeiramente básico, forma um complexo de cor vermelho.

II- Alguns íons podem ser precipitados, como o níquel complexado com a dimetilglioxima.

III- Em determinados testes pode ocorrer interferência; nessas situações podemos utilizar agentes de mascaramento.

IV- O mascaramento não pode ser alcançado pela dissolução de precipitados.

Estão **INCORRETAS** as sentenças:

- a) I e IV
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) I, II, III e IV

27. Existem métodos cromatográficos de colunas como: Cromatografia Líquida (CL), Cromatografia Gasosa (CG) e Cromatografia com Fluido Supercrítico (CFS). Todos apresentam métodos específicos e fase estacionária. Analise a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o método específico e a fase estacionária correspondente.

a) Método: Líquido-Líquido; Fase Estacionária: Líquido adsorvido em um sólido.

b) Método: Fluido supercrítico; Fase Estacionária: Sólido.

c) Método: Gás-Sólido; Fase Estacionária: Sólido.

d) Método: Exclusão por tamanho; Fase Estacionária: Espécies orgânicas ligadas a uma superfície sólida.

e) Método: Líquido-Líquido; Fase Estacionária: Sólido.

---

28. A solução de um ácido  $\text{HA}^-$  com concentração de 0,01 M tem  $\text{pH} = 5,5$ . Outra solução do sal  $\text{Na}_2\text{A}$  tem  $\text{pH} = 9,5$ . Qual a concentração de todas as espécies envolvidas no equilíbrio de uma solução do ácido  $\text{H}_2\text{A}$  com concentração de 0,1M?

a) 2,3M; 0,097M;  $1,0 \times 10^{-7}\text{M}$

b)  $3,0 \times 10^{-2}\text{M}$ ; 0,097M;  $1,0 \times 10^{-5}\text{M}$

c)  $3,2 \times 10^{-3}\text{M}$ ; 0,097M;  $1,2 \times 10^{-8}\text{M}$

d)  $3,2 \times 10^{-3}\text{M}$ ; 0,97M;  $1,0 \times 10^{-7}\text{M}$

e)  $3,2 \times 10^{-3}\text{M}$ ; 0,097M;  $1,0 \times 10^{-7}\text{M}$

---

29. Exatamente 8,0 g de uma solução de ácido sulfúrico foram diluídas e adicionou-se um excesso de  $\text{BaCl}_2$ . O precipitado foi lavado e pesado em 6,1 g de  $\text{BaSO}_4$ . Qual a percentagem de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  na solução original?

a) 30,0 %.

b) 33,0 %.

c) 32,0 %.

d) 23,0 %.

e) 42,0 %.

30. Observe as afirmativas em relação aos padrões primários em uma titrimetria.

I- A substância deve permanecer inalterada ao ar, durante a pesagem; esta condição indica que pode ser higroscópica, não pode oxidar-se ao ar.

II- A substância deve ser medianamente solúvel nas condições em que será empregada.

III- Para reações de padronização ácido-base podemos utilizar: carbonato de sódio, tetraborato de sódio e azeótropo do ácido clorídrico.

IV- Sais hidratados podem ser utilizados, desde que secados antes de seu uso.

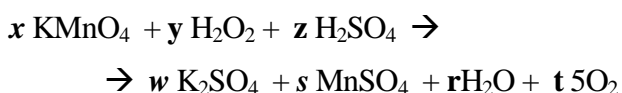
Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) II e IV
- b) I e III
- c) III e IV
- d) I e IV
- e) I, II, III e IV

31. Quais destas substâncias podem ser usadas para a preparação de soluções padrões?

- a) Carbonato de sódio e Cloreto de ferro (II).
- b) Dicromato de potássio e cloreto de magnésio.
- c) Cloreto de bário e nitrato de chumbo.
- d) Ácido sulfâmico e óxido de arsênio (III).
- e) Nitrato de bário e prata.

32. Observando a reação abaixo NÃO-BALANCEADA, assinale a alternativa **CORRETA**:



- a) O enxofre presente no ácido sulfúrico na equação química tem o número de oxidação igual a +5.
- b) O elemento manganês sofre oxidação, e a variação de seu número de oxidação é de +7 para +2.
- c) A variação do número de oxidação do potássio é de +1 para +2, e o mesmo sofre redução.
- d) A substância oxidante é o peróxido de hidrogênio.
- e) A soma correta dos coeficientes  $x+y+z+w+s+t$  é igual a 26.

33. Para a disposição dos resíduos de laboratórios é necessário a classificação destes resíduos. Quais das seguintes descrições correspondem aos resíduos gerados por um laboratório de química?

- a) Resíduos de não-combustíveis.
- b) Resíduos biodegradáveis.
- c) Resíduos de combustíveis.
- d) Resíduos inertes.
- e) Resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

34. A geometria da molécula pode ser explicada pela teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência. Sendo assim, relacione cada molécula com sua respectiva geometria.

Coluna I	Coluna II
Geometria molecular	Fórmula molecular
1- Tetraédrica	( ) MoCl <sub>5</sub>
2- Octaédrica	( ) O <sub>3</sub>
3- Angular	( ) CH <sub>3</sub> Cl
4- Bipiramidal trigonal	( ) PCl <sub>3</sub>
5- Piramidal trigonal	( ) SF <sub>6</sub>

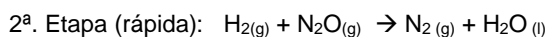
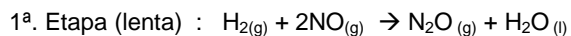
A relação numérica, de cima para baixo, da coluna II, que estabelece a sequência de associações **CORRETAS** em relação à coluna I é:

- a) 4 – 3 – 1 – 5 – 2
- b) 1 – 2 – 3 – 4 – 5
- c) 4 – 3 – 1 – 2 – 5
- d) 4 – 1 – 2 – 3 – 5
- e) 5 – 4 – 3 – 1 – 2

35. Uma substância X é dissolvida em 200 g de água originando uma solução molecular que apresenta temperatura de ebulição igual a 101°C, à pressão de 1atm. Sabendo-se que a constante ebulioscópica é de 0,5°C.(mol/kg)<sup>-1</sup>, a massa molecular da substância X (40u), a quantidade em gramas dissolvidas da substância X é equivalente a:

- a) 40g
- b) 20g
- c) 16g
- d) 10g
- e) 35g

36. Considerando a reação global  $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , que ocorre em duas etapas (lenta e rápida), conforme discriminado nas equações abaixo, assinale a alternativa **CORRETA**:



a) É uma reação de 4ª ordem, sendo de 2ª ordem em relação ao  $\text{H}_2$  e de 2ª ordem em relação ao  $\text{NO}$ .

b) Podemos afirmar que a expressão da velocidade da reação global será  $v = k [\text{H}_2]^2 [\text{NO}]^2$ .

c) A expressão da velocidade da reação global será dada pela expressão  $v = k [\text{H}_2][\text{NO}]^2$ .

d) Constitui uma reação elementar com molecularidade igual a 4.

e) Constitui uma reação não elementar cuja molecularidade da reação global é igual a 2 (bimolecular).

37. Para se detectar um erro sistemático de uma análise devemos:

I- Fazer uma amostra em branco, que não contenha o analito a ser analisado.

II- Realizar análise por diferentes pessoas e diferentes laboratórios.

III- Utilizar um único método em todas as análises, mesmo sendo realizado por pessoas diferentes e em diferentes laboratórios.

IV- Usar materiais padrões de referência para as análises.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

a) I, II e III

b) I e II

c) II e IV

d) III e IV

e) I, II e IV

38. Para preparo de soluções com precisão, devemos usar em laboratório:

a) Balão de fundo redondo.

b) Balão volumétrico.

c) Erlenmeyer.

d) Balão de destilação.

e) Proveta.

39. Com relação às propriedades periódicas dos elementos químicos, observe as afirmativas seguintes:

I- Energia de ionização é a quantidade de energia necessária para retirar um elétron de um átomo (ou íon) isolado, na fase líquida.

II- Apresentará maior raio o íon que apresentar o maior número atômico, numa série de íons isoeletrônicos.

III- Afinidade eletrônica é a quantidade de energia liberada quando um átomo neutro e isolado (na fase líquida) captura um elétron.

Julgando as alternativas acima, podemos concluir que:

a) As alternativas I, II e III estão incorretas.

b) As alternativas I, II e III estão corretas.

c) Apenas as alternativas I e II estão corretas.

d) Apenas as alternativas I e III estão corretas.

e) Apenas as alternativas II e III estão corretas.

40. O produto de solubilidade do hidróxido de ferro III à temperatura de 298K é equivalente a  $2,7 \cdot 10^{-39}$ . Podemos afirmar que a solubilidade do mesmo, nessa temperatura em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  será de:

a)  $10^{-8}$

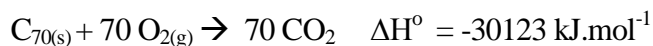
b)  $10^{-10}$

c)  $10^{-9}$

d)  $10^{-39}$

e)  $10^{-15}$

41. Sendo a equação de combustão do fulereno dada por



Sabendo-se que a variação de entalpia padrão de formação do gás carbônico apresenta valor de  $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , podemos concluir que  $\Delta H_f^\circ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  de átomos de carbono será aproximadamente de:

a) 530

b) 2578

c) 36,8

d) 30100

e) 750

42. Observe as afirmativas em relação à estocagem de soluções e ao descarte de soluções e resíduos.

I- Algumas impurezas podem não ter sido avaliadas pelo fabricante.

II- Não deixar aberto um frasco por tempo indeterminado.

III- O reagente pode ter sido contaminado depois da sua entrega pelo fabricante.

IV- Retornar para o frasco reagente que dele tenha sido retirado.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

a) I, II e IV

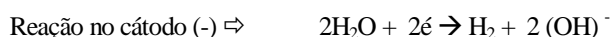
b) I, II e III

c) II, III e IV

d) I, III e IV

e) I, II, III e IV

43. Uma corrente elétrica de 100A libera um volume total de gases iguais a 1,5L nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), em uma eletrólise de hidróxido de sódio aquoso. Sabendo-se que as reações que ocorrem no cátodo e ânodo são expressas abaixo:



Assinale a alternativa que apresenta, aproximadamente, o tempo necessário para que isto aconteça.

a) 15 minutos

b) 86 minutos

c) 2 minutos

d) 86 segundos

e) 15 segundos

44. O ácido fosfórico e ácido hipofosforoso apresentam, respectivamente:

a) 2 e 3 hidrogênios ionizáveis.

b) 3 e 2 hidrogênios ionizáveis.

c) 2 e 1 hidrogênios ionizáveis.

d) 3 e 1 hidrogênios ionizáveis.

e) 3 e 3 hidrogênios ionizáveis.

45. Qual das alternativas abaixo está **CORRETA** conforme as reações ocorridas em compostos orgânicos?

a) Historicamente, a síntese da uréia, por Wöhler, em 1828, é considerada como o marco inicial da Química Orgânica, através do aquecimento do isocianato de amônio.

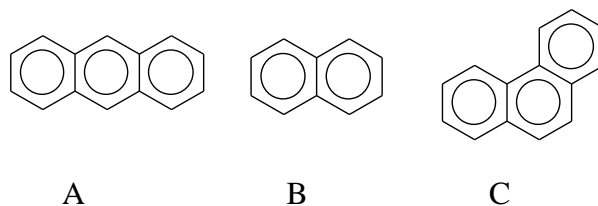
b) A oxidação energética dos alcenos é conseguida usando como oxidante uma solução aquosa, concentrada e ácida (em geral ácido sulfúrico), de permanganato ou dicromato de potássio, de forma que o oxigênio formado atacará o alceno quebrando a molécula na altura da dupla ligação e produzindo somente aldeído e/ou éter e/ou gás ozônio.

c) Usando-se o permanganato de potássio ou o dicromato de potássio, em meio sulfúrico, a oxidação de um álcool primário, álcool secundário e álcool terciário produzirá, respectivamente, ácido carboxílico, cetona e aldeído.

d) Álcoois secundários e principalmente terciários tendem a desidratar-se intramolecularmente, dando os alcenos correspondentes.

e) Hoje sabemos que o cicloexano apresenta duas configurações extremas: cadeira (menos estável) e barco (mais estável).

46. A respeito das seguintes estruturas orgânicas, podemos **INFERIR** que:



a) O pireno (não representado) é considerado com a mesma fórmula molecular do naftaleno, porém ambos apresentam fórmulas estruturais planas diferentes.

b) As estruturas A, B e C apresentam o nome, respectivamente, de fenantreno, naftaleno e antraceno.

c) As estruturas A, B e C apresentam somente carbonos com hibridação  $sp^3$  e geometria tetraédrica.

d) As estruturas A e C apresentam fórmulas moleculares e estruturais planas idênticas.

e) A estrutura do naftaleno (B) obedece à regra de Hückel.

47. O volume transferido de uma bureta é a diferença entre a leitura final e a leitura inicial. Se a incerteza em cada leitura é  $\pm 0,04$  mL, qual a incerteza no volume transferido?

- a) 0,02
- b) 0,60
- c) 0,06
- d) 0,04
- e) 0,03

---

48. Analise as situações abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a alternativa correta.

- ( ) Nas tabelas periódicas atuais, os elementos passaram a ser colocados em ordem crescente de número atômico.
- ( ) O modelo atômico de Dalton afirmava a existência de partículas indivisíveis, indestrutíveis e imperecíveis.
- ( ) O modelo de Bohr considerou o modelo de Rutherford, com elétrons apresentando caráter ondulatório.
- ( ) A massa atômica é considerada uma propriedade periódica.

A associação **CORRETA** para as situações acima, considerando a resposta de cima para baixo, é:

- a) F – F – F – F
- b) V – V – F – F
- c) V – V – V – V
- d) V – F – V – V
- e) V – V – F – V

---

49. Assinale a alternativa **INCORRETA** quanto aos conceitos fundamentais de bioquímica básica.

- a) As proteínas são macromoléculas resultantes da condensação de moléculas de  $\alpha$ -aminoácidos através de ligação peptídica.
- b) Oses ou monossacarídeos são os glicídios mais simples, que não se hidrolisam. Os osídios são glicídios mais complexos, que se hidrolisam, dando moléculas menores, podendo ser do tipo holosídios e heterosídios.
- c) As oses possuem vários carbonos assimétricos, apresentando, assim, muitos isômeros ópticos.

d) No ponto isoelétrico, os aminoácidos são pouco solúveis em água, podendo precipitar (é assim que ocorre a coagulação das proteínas).

e) O aminoácido alanina é considerado monocarboxílico e a prolina apresenta-se com cadeia aromática.

---

50. Sob temperatura **T** constante, foram introduzidos em um recipiente totalmente fechado, monóxido de carbono gasoso e o gás oxigênio, de forma que as pressões parciais determinadas foram, respectivamente, de 2,0 atmosferas e 1,5 atmosferas. No transcorrer do tempo, havia a formação do gás carbônico e, após o equilíbrio químico atingido, avaliou-se que o gás oxigênio apresentava pressão parcial de 0,6 atmosferas. Contudo, pode-se concluir que a Constante de equilíbrio ( $K_p$ ) dessa reação em  $\text{atm}^{-1}$ , nessa temperatura **T**, é de:

- a) 2,65
- b) 2,50
- c) 1,0
- d) 2,0
- e) 4,0