

**Edital IQUSP Nº 003/2013**  
CONCURSO PÚBLICO - ESPECIALISTA EM LABORATÓRIO – Central Analítica

Prova de Múltipla Escolha (eliminatória)

Nome:.....

Assinatura: ..... Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**QUESTÕES**

**1) Para preparar 0,05 litros de solução 0,2 mol L<sup>-1</sup> de ácido sulfúrico, que volume de ácido 98% em massa, densidade 1,84 g/mL será necessário?**

- a) 50 mL                      b) 1 mL                      c) 5,44 mL                      d) 10,88 mL                      e) 0.544 mL

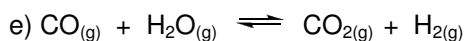
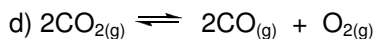
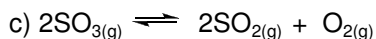
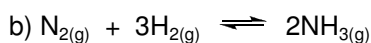
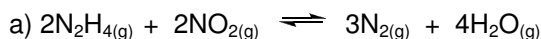
**2) Seja a equação:**



Após o seu balanceamento, teremos os seguintes coeficientes:

- a) 1 para  $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$       b) 3 para  $\text{O}_{2(\text{g})}$       c) 1 para  $\text{KOH}_{(\text{aq})}$       d) 6 para  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$       e) 4 para  $\text{H}_2\text{O}$

**3) Assinale o equilíbrio químico que se desloca da esquerda para a direita quando se faz aumentar a pressão total sobre o sistema.**



**4) Numa solução aquosa de acetato de sódio há:**

- a) mais íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  do que íons  $\text{OH}^-$   
b) o mesmo número de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  e íons  $\text{OH}^-$   
c) mais íons  $\text{OH}^-$  do que íons  $\text{H}_3\text{O}^+$   
d) não há íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  nem íons  $\text{OH}^-$   
e) o mesmo número de íons  $\text{Na}^+$  e íons  $\text{Ac}^-$

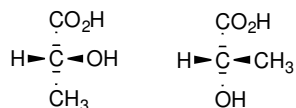
**5) Se deseja preparar 100 mL de uma solução saturada de cloreto de prata a 25 °C ( $K_{ps} = 1,8 \times 10^{-10}$ ) a partir de nitrato de prata e cloreto de sódio. Indique qual das seguintes afirmações é correta:**

- a) É suficiente dissolver uma quantidade maior de  $1,34 \times 10^{-5}$  mols de cada sal.  
b) É suficiente adicionar a 100 mL de água  $1,34 \times 10^{-7}$  mols de  $\text{AgNO}_3$  e  $\text{NaCl}$ .  
c) Não é possível preparar a solução.  
d) O cloreto de prata tem uma solubilidade maior que a do  $\text{NaCl}$ .  
e) É suficiente dissolver  $7,84 \times 10^{-6}$  gramas de cada composto.

6) Qual dos seguintes corresponde a um composto com exatamente um anel ou ligação dupla?

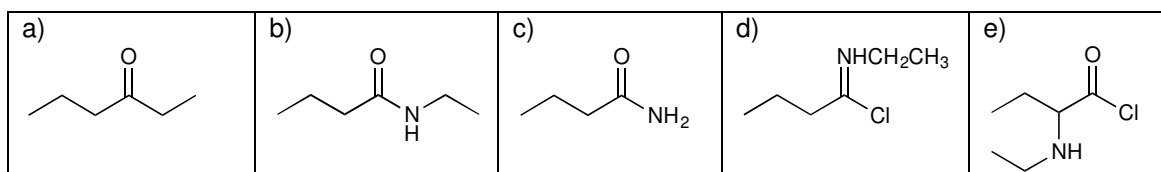
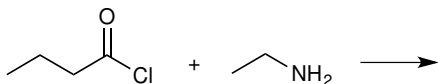
- a)  $C_5H_{10}O$
- b)  $C_5H_{10}Cl_2O$
- c)  $C_5H_{11}Cl$
- d)  $C_5H_{11}ClO$
- e)  $C_5H_{12}O_2$

7) As estruturas indicadas abaixo são



- a) idênticas
- b) diferentes conformações do mesmo composto
- c) enantiômeros
- d) diastereoisômeros
- e) isômeros constitucionais

8) Qual é o produto principal da reação indicada abaixo?



9) Com relação às ligações C-H, N-H e O-H, é correto afirmar que

- a) Espectroscopia no infravermelho não permite distinguir estes tipos de ligação.
- b) Espectroscopia no infravermelho permite apenas distinguir uma ligação C-H das ligações N-H e O-H
- c) Espectroscopia no infravermelho permite distinguir estes tipos de ligação, pois cada uma destas ligações possui uma frequência característica no infravermelho.
- d) Espectroscopia no infravermelho permite apenas distinguir uma ligação O-H das ligações C-H e N-H
- e) Espectroscopia no infravermelho permite apenas distinguir uma ligação N-H das ligações C-H e O-H

10) O ácido mais forte dentre os listados a seguir é

a) HF	b) HCl	c) HBr	d) HI	e) $H_2SO_4$
-------	--------	--------	-------	--------------

11) Considerando que um certo composto orgânico absorve luz na região do visível, não é verdadeiro que

- a) o composto é aromático.
- b) o composto é um alcano.
- c) o composto é colorido.
- d) o composto contém o grupo nitro.
- e) o composto contém o átomo de cloro.

12) Qual é o estado de oxidação do crômio em  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?

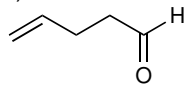
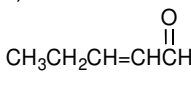
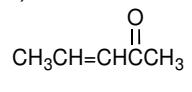
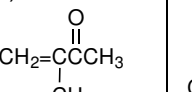
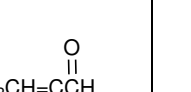
- a) +7
- b) +6
- c) +5
- d) +4
- e) +3

13) Os importantes componentes comuns tanto a cromatografia líquida de alta eficiência e cromatografia gasosa incluem todos os seguintes exceto:

- a) detector
- b) fase móvel ou eluente
- c) fase estacionária
- d) aparelho para programação da temperatura
- e) injetor de amostra

14) Qual das estruturas abaixo é consistente com os dados de RMN  $^1\text{H}$  indicados abaixo?

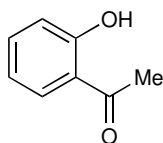
$\delta$  9,5 ppm, singleto, 1H;  $\delta$  6,5 ppm, quarteto, 1H;  $\delta$  2,0 ppm, dubleto, 3H;  $\delta$  1,8 ppm, singleto, 3H

a) 	b) 	c) 	d) 	e) 
---	---	---	--	---

15) Qual dos seguintes compostos forma ligação de hidrogênio mais forte com ele mesmo?

- a) HF
- b)  $\text{HCCl}_3$
- c)  $\text{PH}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{S}$
- e)  $\text{CH}_4$

16) Qual das absorções no infravermelho é mais afetadas por ligação de hidrogênio intramolecular no composto mostrado abaixo?



- a) estiramento C-H da metila
- b) estiramento O-H da hidroxila
- c) deformação C-H do anel aromático
- d) estiramento C-H do anel aromático
- e) estiramento C-C do anel aromático

17) As constantes de acoplamento usuais para hidrogênios axial-axial e axial-equatorial são, respectivamente, em Hz:

- a) 4-6 e 14-16
- b) 2-3 e 8-10
- c) 14-16 e 1-2
- d) 8-10 e 2-3
- e) não é possível distinguir hidrogênios axiais de equatoriais por RMN de  $^1\text{H}$

18) O deslocamento químico em RMN de  $^{13}\text{C}$  para o carbono carbonílico da acetofenona é

- a) 215,0
- b) 211,0
- c) 197,6
- d) 192,4
- e) 187,6

19) Com relação a análise de RMN de  $^1\text{H}$  de uma amostra de acetilacetona em  $\text{CDCl}_3$ , é incorreto afirmar que:

- a) além dos sinais da acetilacetona será possível notar a presença de sinais da forma tautomérica com menor intensidade relativa.
- b) um sinal observado é dos hidrogênios do grupo  $\text{CH}_3$  em cerca de 2,2 ppm
- c) um sinal observado é dos hidrogênios metilênicos em cerca de 3,6 ppm
- d) um sinal da forma enólica da acetilacetona é observado em 2 ppm
- e) o sinal do hidrogênio de OH do enol está desblindado em relação hidrogênio de OH de alcoóis.

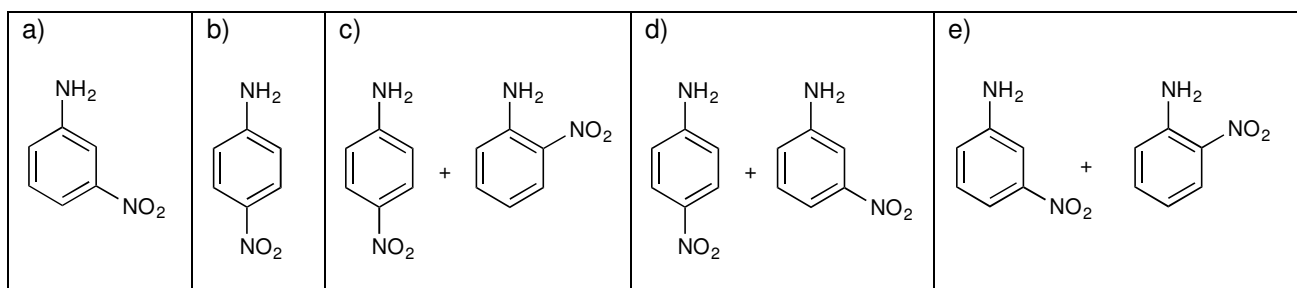
20) O composto com o maior momento dipolar dentre os compostos mencionados a seguir é:

- a) éter dimetílico
- b) clorometano
- c) metanol
- d) acetona
- e) ácido acético

21) Dentre os compostos indicados a seguir, o que deve ter o maior ponto de ebulição é:

- a) 3,3-Dimetilpentano
- b) *n*-Heptano
- c) 2-Metil-heptano
- d) *n*-Pentano
- e) 2-Metil-hexano

22) A nitração da anilina utilizando uma mistura de  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  fornece como componente(s) majoritário(s):



**23) A base mais forte dentre as indicadas a seguir é:**

- a) amônia
- b) dietilamina
- c) anilina
- d) piridina
- e) hidrazina

**24) A ligação mais forte dentre as listadas a seguir é:**

- a) C-C no etano
- b) C-H no etano
- c) C-H no eteno
- d) C-H no etino
- e) C-H no metano

**25) Dentre os compostos indicados a seguir, o que possui o maior ponto de fusão é:**

- a) butano
- b) 1-buteno
- c) 2-metilpropeno
- d) *cis*-2-buteno
- e) *trans*-2-buteno

**26) Que programa é o primeiro a ser instalado no microcomputador do qual todos os outros programas dependem?**

- a) Sistema operacional. Por exemplo, o Windows.
- b) Banco de dados. Por exemplo, o MySQL.
- c) Navegador da Internet. Por exemplo, o Internet Explorer.
- d) Editor de texto. Por exemplo, o Word.
- e) Planilha de cálculo. Por exemplo, o Excel.

**27) A utilização de páginas na orientação retrato e paisagem no mesmo documento Word é possível com:**

- a) Layout diferente na primeira página.
- b) Layout diferente entre as páginas pares e ímpares.
- c) Quebra de seção inserida.
- d) Quebra de página inserida.
- e) Quebra de coluna inserida.

**28) A home page que é exibida sempre na abertura do Internet Explorer pode ser personalizada:**

- a) em Opções da Internet, no menu Favoritos.
- b) adicionando-a em Favoritos, no menu Ferramentas.
- c) adicionando-a em Favoritos, no menu Favoritos.
- d) em Opções da Internet, no menu Ferramentas.
- e) Não pode ser personalizada.

**29) Em um programa de edição gráfica, o que acontece quando se altera uma imagem de resolução de 800x600 para 1600x1200?**

- a) A imagem ficará mais nítida.
- b) A imagem duplicará em tamanho (Mega Bytes).
- c) A imagem terá o dobro de qualidade.
- d) A imagem terá sua dimensão duplicada.
- e) Duplicará a quantidade de cores da imagem.

**30) Com relação ao editor de texto MS Word, é correto afirmar que:**

- a) os modelos de documentos (\*.dot) não podem ser alterados pelo usuário.
- b) a inserção de tabelas é feita através do menu Ferramentas.
- c) se pode salvar documentos para serem abertos em versões anteriores.
- d) a proteção de documentos é feita através do menu Formatar.
- e) a inserção de figuras somente pode ser feita por arquivos.

**31) Em um microscópio eletrônico de varredura, os sinais que se originam quando um feixe eletrônico de alta energia incide sobre a superfície de uma amostra podem ser quânticos ou eletrônicos. Assinale qual sinal é utilizado para a formação de uma imagem com contraste de topografia:**

- a) Elétrons secundários
- b) Elétrons retro-espalhados
- c) Elétrons Auger
- d) Elétrons transmitidos
- e) Raios-X

**32) O canhão eletrônico de um microscópio eletrônico deve prover uma fonte estável de elétrons, que será usada para formar o feixe eletrônico. Nesse contexto, o suprimento de elétrons para a formação do feixe pode ser obtido por emissão termiônica ou emissão de campo. Assinale a alternativa correta:**

- a) O  $\text{LaB}_6$  é utilizado na emissão termiônica porque ele apresenta um ponto de fusão maior do que o W.
- b) A temperatura de operação necessária para a emissão termiônica é menor do que a necessária para a emissão de campo.
- c) O  $\text{LaB}_6$  é utilizado na emissão termiônica porque ele apresenta uma função de trabalho menor do que a do W.
- d) O tempo de vida médio de um filamento que opera por emissão de campo é menor do que o alcançado por um filamento que opera por emissão termiônica.
- e) O vácuo requerido no canhão para a emissão de campo é menor do que o necessário para a emissão termiônica.

**33) As lentes eletromagnéticas apresentam imperfeições capazes de prejudicar a focalização de uma imagem no microscópio eletrônico de varredura. Em outros casos, a dificuldade pode surgir em função de uma imperfeição existente no próprio feixe eletrônico, como por exemplo, devido à variação dos comprimentos de onda dos elétrons que constituem o mesmo. Tal fenômeno é denominado:**

- a) Aberração esférica.
- b) Astigmatismo.
- c) Aberração cromática.
- d) Cometa.
- e) Histerese.

**34) O desenvolvimento atual do microscópio eletrônico de transmissão é resultado de uma sucessão de descobertas experimentais e conceitos teóricos. Do ponto de vista do poder de resolução, o microscópio eletrônico de transmissão é essencialmente vantajoso em relação ao óptico de luz por que:**

- a) As imperfeições existentes nas lentes eletromagnéticas são desprezíveis quando comparadas às imperfeições existentes nas lentes ópticas, aumentando o poder de resolução do microscópio eletrônico de transmissão.
- b) O feixe eletrônico consiste em uma radiação de comprimento de onda mais curto que o da luz visível, o que possibilita o aumento do poder de resolução do microscópio eletrônico de transmissão.
- c) O caminho percorrido pelo feixe de elétrons em um microscópio eletrônico de transmissão é maior do que o percorrido pela luz em um microscópio óptico, o que acarreta no aumento do poder de resolução do microscópio eletrônico.
- d) Em um microscópio eletrônico de transmissão, a amostra é analisada em uma pressão menor do que a utilizada nas amostras em microscopia óptica, diminuindo o número de perturbações da radiação com as moléculas presentes na atmosfera e, conseqüentemente, aumentando o poder de resolução do microscópio eletrônico.
- e) O número total de lentes eletromagnéticas presentes em um microscópio eletrônico de transmissão é maior do que o número de lentes ópticas existentes em um microscópio óptico, o que acarreta no aumento do poder de resolução do microscópio eletrônico.

**35) A pulverização catódica (ou “sputtering”) é uma técnica utilizada para o recobrimento metálico de amostras para análise no microscópio eletrônico de varredura. Assinale a afirmação correta:**

- a) O recobrimento das amostras com uma camada metálica é obrigatório para todas as análises efetuadas no microscópio eletrônico de varredura.
- b) O recobrimento das amostras com uma camada metálica é indicado apenas para amostras que também sejam metálicas, uma vez que ela poderia introduzir um artefato nos demais casos.
- c) O cobre, em função do preço, é um metal frequentemente aplicado nessa técnica.
- d) O recobrimento metálico das amostras deve apresentar pelo menos 100 nm de espessura, para que o feixe incidente não degrade a amostra analisada.
- e) O recobrimento de poucos nanômetros de espessura é indicado para amostras que não sejam bons condutores eletrônicos.

**36) The performances of classical lithium-ion technology based on liquid electrolytes have made great advances in the past two decades, but the intrinsic instability of liquid electrolytes results in safety issues. (*Nature Materials* (2013) doi:10.1038/nmat3602).**

- a) O desempenho da tecnologia clássica de íon-lítio baseada em eletrólitos líquidos têm feito grandes avanços nas últimas duas décadas, mas a instabilidade intrínseca de eletrólitos líquidos levanta questões de segurança.
- b) O desempenho clássico da tecnologia de íon-lítio baseada em eletrólitos líquidos têm feito poucos avanços nas últimas duas décadas, devido a instabilidade intrínseca de eletrólitos líquidos que levanta questões de segurança.
- c) O desempenho da tecnologia clássica de íon-lítio baseada em eletrólitos líquidos não têm feito grandes avanços nas últimas duas décadas, devido a instabilidade intrínseca de eletrólitos líquidos levanta questões de segurança.
- d) A falta de desempenho da tecnologia clássica de íon-lítio baseada em eletrólitos líquidos têm feito grandes avanços nas últimas duas décadas, mas a instabilidade intrínseca de eletrólitos líquidos levanta questões de segurança.
- e) O desempenho da tecnologia de íon-lítio baseada em eletrólitos líquidos clássicos têm feito grandes avanços nas últimas duas décadas, considerando a instabilidade intrínseca de eletrólitos líquidos relacionada a questões de segurança.

**37) The advancement of techniques that can probe the behaviour of individual nanoscopic objects is of paramount importance in various disciplines, including photonics and electronics. (*Nature Chemistry* (2013) doi:10.1038/nchem.1622)**

- a) O desempenho das técnicas que podem sondar o comportamento de objetos nanoscópicos individuais é de suma importância em várias disciplinas, incluindo a fotônica e eletrônica.
- b) O avanço das técnicas que podem sondar o comportamento de objetos nanoscópicos individuais é de pouca importância em várias disciplinas, incluindo a fotônica e eletrônica.
- c) O avanço das técnicas que podem sondar o comportamento de objetos nanoscópicos individuais é de suma importância em várias disciplinas, incluindo a fotônica e eletrônica.
- d) O atraso das técnicas que podem sondar o comportamento de objetos nanoscópicos individuais é de suma importância em várias disciplinas, incluindo a fotônica e eletrônica.
- e) O avanço das técnicas que podem sondar o comportamento de objetos macroscópicos individuais é de suma importância em várias disciplinas, incluindo a fotônica e eletrônica.

**38) Carbonyl oxide with two free radical centres intermediates (CIs) are the main intermediates in atmospheric reactions between ozone and organic molecules, resulting in the formation of free radicals. (*Science* 12 April 2013:Vol. 340 no. 6129 pp. 154-155 - DOI: 10.1126/science.1236475).**

- a) Os produtos de óxido de carbonilo com dois centros de radicais livres (CIs) são os principais intermediários em reações atmosféricas entre o ozônio e moléculas orgânicas, resultando na formação de radicais livres.
- b) Intermediários de óxido de carbonilo com dois centros livres de radicais (CIs) são os principais intermediários em reações entre o ozônio e moléculas orgânicas atmosféricas, resultando na formação de radicais livres.
- c) Os óxidos de carbonilo com dois centros de radicais livres (CIs) são os principais produtos em reações atmosféricas entre o ozônio e moléculas orgânicas, resultando na formação de radicais livres.
- d) Intermediários de óxido de carbonilo com dois centros livres de radicais (CIs) são os principais intermediários em reações atmosféricas entre o ozônio e moléculas orgânicas, resultando na formação de produtos livres.
- e) Intermediários de óxido de carbonilo com dois centros de radicais livres (CIs) são os principais intermediários em reações atmosféricas entre o ozônio e moléculas orgânicas, resultando na formação de radicais livres.

**39) A simple and inexpensive procedure, based on the high difference in solubility of sodium chloride in ethanol and water, is proposed to estimate the water content in ethanol fuel. (*J. Braz. Chem. Soc.* 2013, 24(3), 418-422. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-5053.20130054>).**

- a) Um procedimento simples e barato é proposto para estimar o teor de etanol em água, com base na pequena diferença de solubilidade de cloreto de sódio em etanol e água.
- b) Um procedimento simples e barato é proposto para estimar o teor de água em etanol, com base na elevada diferença de solubilidade de cloreto de sódio em etanol e água.
- c) Um simples procedimento é proposto para estimar o teor de água em etanol, com base na elevada diferença de solubilidade de cloreto de sódio em etanol e água.
- d) Um procedimento simples e barato é proposto para determinar o teor de água em etanol, com base na pouca de solubilidade de cloreto de sódio em etanol e água.
- e) Um procedimento simples e barato é proposto para estimar o grau alcoólico de água, com base na elevada diferença de solubilidade de cloreto de sódio em etanol e água.

**40) Photoacoustic spectroscopy was used to obtain optical properties of edible soybean, canola and olive oils as well to evaluate the oil modifications induced by thermal treatment. (*J. Braz. Chem. Soc.* 2013, 24(3) 369-374. - <http://dx.doi.org/10.5935/0103-5053.20130047>).**

- a) A espectroscopia fotoacústica foi utilizada para obter as propriedades espectroscópicas de óleos de soja comestível, canola e oliva, assim como para avaliar as alterações induzidas nos óleos pelo tratamento térmico.
- b) A espectroscopia fotoacústica foi utilizada para obter propriedades de óleos de soja comestível, canola e oliva, assim como para avaliar as alterações ópticas induzidas nos óleos pelo tratamento térmico.
- c) A espectrofotometria fotoacústica foi utilizada para calcular as propriedades ópticas de óleos de soja comestível, canola e oliva, assim como para avaliar as alterações induzidas nos óleos pelo tratamento térmico.
- d) A espectroscopia fotoacústica foi utilizada para obter as propriedades ópticas de óleos de soja comestível, canola e oliva, assim como para avaliar as alterações induzidas nos óleos pelo tratamento térmico.
- e) A espectroscopia fotoacústica foi utilizada para estudar as propriedades mecânicas de óleos de soja comestível, canola e oliva, assim como para avaliar as alterações induzidas nos óleos pelo tratamento térmico.