

CONCURSO PÚBLICO 2014

CARGO TÉCNICO EM QUÍMICA

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno contém 25 questões. Caso não contenha, solicite imediatamente ao fiscal outro caderno.
- Você dispõe de 2 (duas) horas para responder a todas as questões.
- Somente é permitida a entrega da prova ou a ida ao banheiro após 1 hora do início da prova.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Marque as respostas na grade, ao final do caderno.
- Transcreva as respostas para a folha ótica, preenchendo totalmente o círculo com CANETA ESFEROGRÁFICA PRETA OU AZUL ESCURO. O uso de caneta porosa ou corretivo líquido provocará a anulação da prova.
- Será excluído do concurso o candidato que agir com incorreção ou descortesia, com qualquer pessoa da equipe encarregada pela aplicação da prova.
- Os 2 (dois) últimos candidatos que permanecerem em sala de prova, só poderão retirar-se conjuntamente.
- Ao terminar a prova, deverá ser entregue, obrigatoriamente, ao fiscal, seu cartão-resposta (folha ótica).

1. Para se produzir 2,5 Kg do dióxido de titânio puro, matéria prima para a produção de tintas especiais, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério. Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de titânio puro é de:

- a) 0,5%.
- b) 0,125%.
- c) 0,020%.
- d) 0,25%.
- e) 2,0%.

2. A solução de ácido clorídrico é amplamente utilizada nas rotinas laboratoriais, nas determinações titulométricas de neutralização. Em relação ao procedimento para o preparo dessa solução assinale a técnica correta.

- a) Colocar em um balão volumétrico o volume necessário de ácido, adicionando a água em seguida até o volume desejado cuidando para aferir o volume do balão.
- b) Colocar em um béquer o volume necessário de ácido e completar com água destilada até o volume de solução desejado.
- c) Colocar em um balão volumétrico o volume suficiente de água destilada para diluir o ácido; adicionar a quantidade necessária do ácido e, em seguida, o volume de água necessário para completar a solução.
- d) Colocar em uma proveta volume suficiente de água destilada para diluir o ácido; adicionar a quantidade necessária do ácido e, em seguida, o volume de água necessário para completar a solução.
- e) Colocar em uma proveta o volume necessário de ácido e completar com água destilada até o volume de solução desejado.

3. O etanol (álcool etílico) é amplamente utilizado em limpeza doméstica porque dissolve gorduras, é solúvel em água, é mais volátil do que ela, mas é menos denso que a água. O etanol não agride tanto o meio ambiente quanto o faz os derivados de petróleo. Estas propriedades descritas são explicadas segundo os modelos de interações intermoleculares. Sendo assim assinale a alternativa que contém a explicação **INCORRETA** para propriedade relacionada.

- a) O Etanol é menos denso do que a água, porque a molécula do etanol, por ser maior que a da água, ocupa um volume maior.
- b) O Etanol é mais volátil do que a água, porque as interações intermoleculares são mais fracas no etanol do que na água.
- c) O Etanol é solúvel em água, porque a molécula de etanol forma ligações de hidrogênio com a molécula de água.
- d) O Etanol dissolve gorduras, porque a molécula de etanol tem uma parte da molécula pouco polar.
- e) O Etanol não agride, tanto quanto os derivados do petróleo, o meio ambiente, porque ele não apresenta enxofre em sua composição.

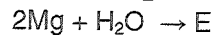
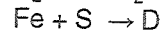
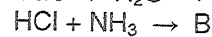
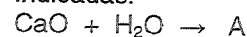
4. Um técnico de laboratório transportava um frasco de vidro de 1L de Benzeno (solvente orgânico volátil e altamente tóxico), quando resvalou e o frasco caiu, quebrou e espalhou seu conteúdo pelo chão. No momento do acidente não havia mais ninguém no local. O líquido simplesmente ficou como uma poça no meio do corredor de acesso ao laboratório. Em relação à remediação de acidentes, fazem parte do procedimento de segurança:

- I. Recolher os cacos de vidro, antes de qualquer outra ação, para evitar que alguém venha a ferir-se.
- II. Indumentar-se com máscara para gases, óculos de segurança, luvas, botas e avental.
- III. Chamar, primeiramente, o pessoal do serviço de limpeza para evitar que alguém escorregue no piso com solvente.
- IV. Espalhar material inertizante e absorvente por sobre o líquido espalhado.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmativas corretas.

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

5. Analise as transformações químicas abaixo indicadas:



É correto afirmar que as funções químicas dos produtos formados A, B, C, D e E, são respectivamente:

- a) sal, sal, ácido, haleto e ácido.
- b) base, sal, ácido, sal e óxido.
- c) base, sal, óxido, sal e hidreto.
- d) óxido, sal, ácido, sal e sal.
- e) haleto, sal, ácido, sal e óxido.

6. Em três laboratórios diferentes da FURG os técnicos pesaram um "peso padrão" usando as balanças que dispunham em seus respectivos laboratórios. Eles anotaram os respectivos valores para o peso padrão: (I) 0,02902 kg, (II) 29,02 g e (III) 29,0 g. Em relação aos valores, deve-se considerar que

- a) a massa I foi obtida em uma balança analítica e a massa III em uma balança semi analítica.
- b) todos apresentam três algarismos significativos.
- c) o valor medido de 87,40 g representa a soma das três massas.
- d) os zeros à esquerda, na massa I, não são significativos.
- e) o zero após a vírgula na pesagem III não é significativo, indicando que o objeto foi pesado até 0,1 g mais próximo.

7. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

1 - Pipeta Graduada	() Recipiente com ou sem graduação usado no preparo de soluções, pesagens de sólidos e aquecimento de líquidos.
2 - Becker	() Tem como finalidade medidas aproximadas de volume.
3 - Frasco Erlenmeyer	() Permite o escoamento de volumes precisos de líquidos.
4 - Proveta	() Tem como finalidade medir e escoar volumes variáveis de líquidos.
5 - Bureta	() Recipiente utilizado na análise titulométrica, tem forma cônica, apropriada para conter líquidos durante reações conduzidas sob agitação.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, na coluna da direita:

- 2, 5, 1, 4, 3.
- 5, 4, 1, 2, 3.
- 3, 5, 1, 2, 4.
- 2, 4, 5, 1, 3.
- 1, 4, 5, 3, 2.

8. Quanto à vidraria utilizada em laboratórios de análises químicas, considere as afirmativas.

- O balão de fundo chato permite medidas de volumes com precisão.
- O volume medido na pipeta volumétrica é menos preciso que aquele medido na pipeta graduada.
- A diluição de uma substância em balão volumétrico não permite seu aquecimento em água fervente.
- O volume de um titulante gasto em uma titulação utilizando uma bureta não tem a mesma precisão que o volume de uma pipeta volumétrica.
- As provetas são utilizadas, por permitirem medir diferentes volumes de forma aproximada.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmativas corretas.

- III e V.
- III e IV.
- II e V.
- II, III e IV.
- I, II e III.

9. Para se determinar a concentração de Ferro, um volume conhecido da amostra foi tamponado com 10 mL de solução de acetato de amônio. Em seguida, se adicionou 4 mL de solução de 1,10-fenantrolina e, após esperar-se 10 minutos para o desenvolvimento da cor, procedeu-se à leitura a 510 nm. Com essas informações, é possível concluir que o equipamento utilizado para determinar a concentração de ferro foi um

- plasma.
- cromatógrafo a gás.
- espectrofotômetro UV-Visível.
- espectrofotômetro de absorção atômica.
- espectrofotômetro de absorção no infravermelho.

10. O EDTA é um reagente comumente utilizado em titulação

- de precipitação.
- complexométrica.
- de neutralização.
- gravimétrica.
- de oxidação - redução.

11. Em trabalhos de laboratório, existem diversas técnicas físicas e químicas que podem ser usadas para separar misturas. O método de separação que se baseia no princípio da adsorção seletiva é conhecido como

- sublimação.
- cromatografia.
- cristalização.
- destilação fracionada.
- decantação.

12. Um técnico de laboratório precisou neutralizar 20 mL de uma solução de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ de concentração 0,2 mol/L e para isso utilizou uma solução 0,5 mol/L de HCl. O volume, em mililitros, necessários para neutralizar a solução de Hidróxido de bário foi de

- 12.
- 4.
- 2.
- 8.
- 16.

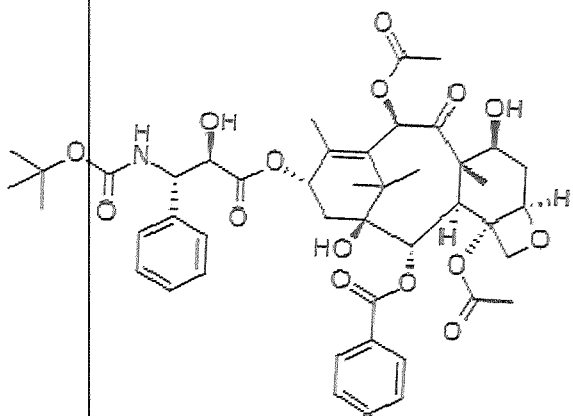
13. O processo em que um precipitado é aquecido na presença da solução na qual foi formado (água mãe), melhora a pureza e a filtrabilidade do precipitado é conhecido como

- abertura da amostra.
- cristalização.
- digestão.
- preparo da solução.
- co-precipitação.

14. Sobre as propriedades coligativas de uma solução, é correto afirmar que são propriedades influenciadas

- única e exclusivamente pelo número de moléculas ou íons presentes na solução.
- pelo tamanho das partículas dispersas.
- pela massa das partículas dispersas.
- pela estrutura molecular do soluto.
- pelo ponto de fusão do soluto.

15. Na figura abaixo é mostrada a estrutura do agente antineoplásico Docetaxel.



Com relação a essa estrutura é correto afirmar que

- está presente a função fenol.
- está presente a função éster.
- existem três grupamentos *t*-butil na molécula.
- a função álcool não está presente, uma vez que não existe o grupo funcional característico em uma posição vizinha a uma dupla ligação C=C.
- as duplas ligações C=C verificadas na estrutura pertencem à função alcino, que é um sinônimo empregado para designar os alquenos.

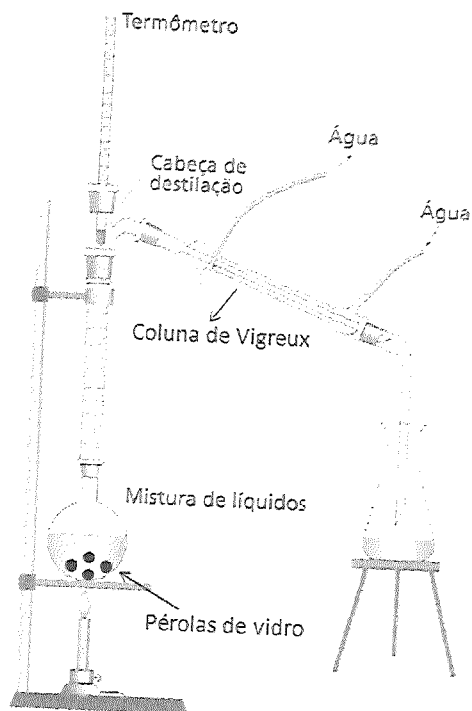
16. A técnica de recristalização é utilizada na purificação de compostos orgânicos sólidos. A respeito dessa técnica assinale a alternativa correta.

- Tanto o composto de interesse como as impurezas devem ser solúveis a frio no solvente selecionado.
- A técnica possui a grande desvantagem de que sempre são obtidos cristais pequenos e de difícil filtração.
- A técnica exige a utilização de um funil de vidro pré-resfriado na etapa de filtração da solução quente contendo o composto de interesse.
- O princípio da técnica baseia-se na solubilização a quente do sólido impuro, seguido de filtração para remoção do material insolúvel.
- Apenas solventes apolares podem ser empregados na técnica de recristalização.

17. A massa de ácido fosfórico concentrado de pureza igual a 90% necessária para preparar 250 mL de uma solução aquosa $0,140 \text{ mol L}^{-1}$ é de

- 3,81 g.
- 3,43 g.
- 4,01 g.
- 3,91 g.
- 3,51 g.

18. As técnicas de destilação são utilizadas na separação e/ou purificação de alguns compostos orgânicos, conforme ilustra a figura a seguir.



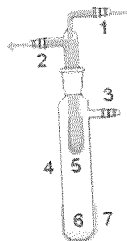
Considerando o sistema mostrado na figura, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa **INCORRETA**.

- O termômetro está corretamente posicionado.
- A coluna de *Vigreux* melhora a separação dos componentes da mistura.
- O sistema mostrado na figura é referente à técnica de destilação fracionada, indicada quando os componentes da mistura apresentam pontos de ebulição suficientemente próximos para que não sejam satisfatoriamente separados por destilação simples.
- A utilização de pérolas de vidro é importante, uma vez que servem como agentes reguladores, evitando uma ebulição tumultuosa e até mesmo acidentes no laboratório.
- No sistema mostrado na figura, a coluna de *Vigreux* está corretamente identificada e atua na diminuição do ponto de ebulição da mistura.

19. A extração líquido-líquido em funil de separação é um procedimento comum utilizado nos laboratórios de Química Orgânica. Sobre esse tipo de extração é correto afirmar que

- quanto mais vigorosamente for agitado o funil de separação, menor é a tendência de formação de emulsões.
- a formação de emulsões é indesejada e uma das maneiras de se resolver esse problema inclui a adição de cloreto de sódio na mistura.
- geralmente são selecionados dois solventes miscíveis, onde nesses casos o coeficiente de partição possui relação com a distribuição do soluto em cada solvente.
- as extrações líquido-líquido ocorrem sempre na ausência de reações químicas.
- uma das etapas da extração líquido-líquido envolve a transferência do conteúdo do funil de separação para um frasco de Erlenmeyer, onde é borbulhado gás argônio como agente secante mais comum.

20. A figura abaixo ilustra um sistema utilizado na técnica de sublimação.

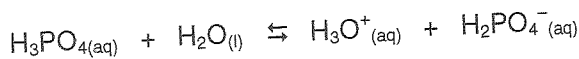


Legenda: 1. Entrada da água de arrefecimento; 2. Saída da água de arrefecimento; 3. Tomada de vácuo do gás; 4. Câmara de sublimação; 5. Composto sublimado; 6. Material a sublimar; 7. Aquecimento externo.

Sobre o sistema, a técnica de sublimação e a mudança de estado físico que ocorre, assinale a alternativa que apresenta a afirmativa correta.

- a) Apesar do sistema mostrado na figura ser adequado para o desenvolvimento da técnica, a saída de vácuo 3 jamais é utilizada, pois a sublimação não pode ser realizada a pressões reduzidas.
 b) A técnica de sublimação não pode ser empregada para nenhum composto que apresente anéis aromáticos condensados, como por exemplo, o naftaleno.
 c) O ponto de sublimação é definido como o ponto no qual a pressão de vapor do sólido se iguala a pressão da vizinhança.
 d) Apenas moléculas orgânicas pequenas, contendo no máximo oito átomos de carbono, podem ser purificadas por sublimação.
 e) O sistema mostrado na figura apresenta um erro, uma vez que o aquecimento externo identificado por 7 jamais é utilizado.

21. A expressão correta da constante de dissociação, considerando a equação mostrada abaixo, pode ser encontrada na alternativa:



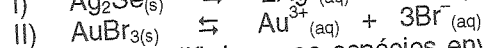
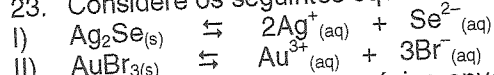
- a) $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$
 b) $K_a = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]$
 c) $K_a = \frac{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$
 d) $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$
 e) $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4][\text{H}_2\text{O}]}$

22. A reação abaixo refere-se a preparação da amônia:
 $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})} \quad \Delta H = -21,9 \text{ kcal}$
 Analisando-se os fatores que podem influenciar nesse equilíbrio, é **INCORRETO** afirmar.

- a) Tanto o resfriamento como a remoção da amônia formada provoca um deslocamento do equilíbrio para a direita.

- b) Sob pressão constante, um aumento na temperatura provocará decomposição da amônia formada.
 c) A adição de nitrogênio favorece a formação de amônia.
 d) Nesse caso, um aumento na pressão não desloca o equilíbrio estabelecido, pois a reação é exotérmica.
 e) A remoção de hidrogênio desloca o equilíbrio para a esquerda.

23. Considere os seguintes equilíbrios:



Sobre os equilíbrios e as espécies envolvidas é correto afirmar que

- a) no equilíbrio II ocorre a oxidação de Au^+ para Au^{3+} .
 b) a expressão do produto de solubilidade para o AuBr_3 é

$$K_{ps} = [\text{Au}^{3+}] \frac{[\text{Br}^-]}{3}$$

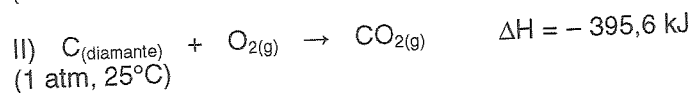
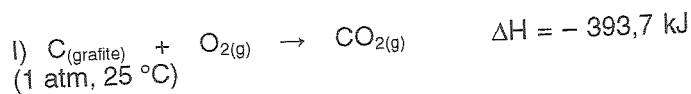
- c) a expressão do produto de solubilidade para o AuBr_3 é

$$K_{ps} = [\text{Au}^{3+}][\text{Br}^-]^3$$

- d) a expressão do produto de solubilidade para o Ag_2Se é $K_{ps} = [\text{Ag}^+][\text{Se}^{2-}]$.

- e) o equilíbrio I representa um processo de deposição de prata metálica.

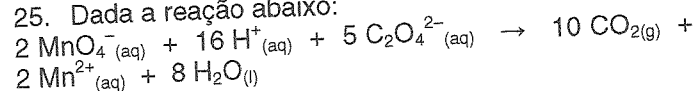
24. Considere as seguintes equações termoquímicas:



Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa correta em relação as equações apresentadas.

- a) A entalpia da transformação $\text{C}_{(\text{grafite})} \rightarrow \text{C}_{(\text{diamante})}$ não pode ser calculada, pois as reações fornecidas são exotérmicas.
 b) A entalpia da transformação $\text{C}_{(\text{grafite})} \rightarrow \text{C}_{(\text{diamante})}$ não pode ser calculada, pois os dados são insuficientes.
 c) A lei de Hess não permite que se trabalhe com equações termoquímicas na condição de 1 atm.
 d) A lei de Hess não permite que se trabalhe com equações termoquímicas na condição de 25 °C.
 e) Segundo a lei de Hess, as equações termoquímicas dadas podem ser utilizadas para encontrar a entalpia da transformação $\text{C}_{(\text{grafite})} \rightarrow \text{C}_{(\text{diamante})}$.

25. Dada a reação abaixo:

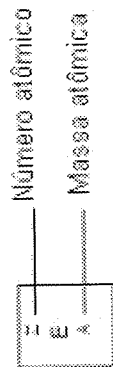


É correto afirmar que

- a) ocorre a formação de carbonato de manganês(II).
 b) o íon permanganato é o agente redutor.
 c) o íon oxalato é reduzido.
 d) ocorre a formação de oxalato de manganês(II).
 e) o íon permanganato é o agente oxidante.

Tabela Periódica dos Elementos

1 1A	2 2A											16 6A	17 7A	18 0			
1 H 1,0	2 He 20,2	3 Li 6,9	4 Be 9	5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2	11 Na 23	12 Mg 24,3	13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	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
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	58 Ce 140,9	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175	72 Hf 178,5
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260	104 Rf 261



58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260

	a	b	c	d	e
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					