

24 de junho de 2017

Parte I

Questões objetivas

Questão 1. Soluções de ácido perclórico são comercializadas com título (m/m) igual a 70% e possuem densidade igual a $1670 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Assinale a opção que melhor representa a molaridade, em molar, desta solução:

- a) 10
- b) 11
- c) 12
- d) 13
- e) 14

Questão 2. Assinale o cátion com maior facilidade de descarga em eletrólise aquosa:

- a) Mg^{2+}
- b) Ca^{2+}
- c) Sr^{2+}
- d) Zn^{2+}
- e) Ba^{2+}

Questão 3. Marque a alternativa que apresenta a solução com maior ponto de ebulição.

- a) Solução saturada de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- b) Solução supersaturada de Hg_2SO_4 ;
- c) Solução insaturada 0,1 M de LiCl ;
- d) Solução saturada de LiF ;
- e) Solução supersaturada de CdS .

Questão 4. Na eletrólise da água, a razão entre o volume de gás hidrogênio e gás oxigênio produzidos pode ser descrita por:

- a) $V(\text{H}_2) = 3 V(\text{O}_2)$
- b) $V(\text{H}_2) = V(\text{O}_2)$
- c) $V(\text{H}_2) = 1/3 V(\text{O}_2)$
- d) $V(\text{H}_2) = 2 V(\text{O}_2)$
- e) $V(\text{H}_2) = 1/2 V(\text{O}_2)$

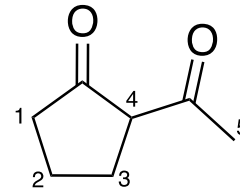
Questão 5. Em qual solvente o ácido acético se comporta como base de Lewis?

- a) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- b) $\text{NH}_3(\text{l})$
- c) Solução aquosa 0,1 M KOH
- d) Solução aquosa 0,1 M HCl
- e) Solução aquosa 0,1 M HCN

Questão 6. Para um ácido diprótico H_2A , com $\text{pK}_{\text{a}1} = 2,0$ e $\text{pK}_{\text{a}2} = 6,0$, em qual valor de pH a concentração HA^- será máxima?

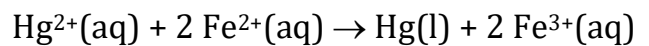
- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

Questão 7. Qual é o próton mais ácido no composto abaixo?



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

Questão 8. O potencial padrão para a reação abaixo é igual a:



Dados:

$$E^0(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) = +0,86 \text{ V}, E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$$

- a) +2,40 V
- b) +1,63 V
- c) +0,09 V
- d) -0,09 V
- e) -1,63V

Questão 9. A polimerização do cloreto de vinila se dá por uma reação de:

- a) Condensação
- b) Substituição
- c) Hidrólise
- d) Esterificação
- e) Adição

24 de junho de 2017

Questão 10. Uma amostra contaminada por permanganato de potássio pode ter seu nível de pureza determinado através de uma titulação com:

- a) CH_2O
- b) H_2SO_4
- c) CH_3COOH
- d) NH_3
- e) CH_2Cl_2

Questão 11. Para estudar o pH de soluções, um aluno preparou uma solução 0,1 M de ácido acético. Posteriormente, ele adicionou a 250 mL desta solução, 50 mL de uma solução 1 M de ácido bromídrico. Após homogeneização da mistura, ele fez uma medida do pH da solução. Assinale a alternativa que apresenta o número mais próximo ao pH observado.

Dados:

$K_a(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2) = 2 \times 10^{-5}$, $\log 2 = 0,3$, $\log 3 = 0,5$,
 $\log 5 = 0,7$

- a) 0,2
- b) 0,4
- c) 0,6
- d) 0,8
- e) 1,0

Questão 12. Qual é a concentração aproximada de íons hidroxila em uma solução saturada de hidróxido de alumínio? Despreze quaisquer efeitos de hidrólise dos íons alumínio. $K_{ps}(\text{Al}(\text{OH})_3) = 3 \times 10^{-34}$

- a) 10^{-7}
- b) 10^{-8}
- c) 10^{-9}
- d) 10^{-10}
- e) 10^{-11}

Questão 13. A entropia de um sistema descreve o grau de desordem das moléculas nele presentes e pode, ainda, auxiliar na previsão da espontaneidade desse sistema. A variação da entropia de um sistema pode ser alterada quando ocorre:

- a) somente no processo de mudança de estado físico, do estado menos energético para o mais energético, com $\Delta S < 0$.
- b) em um processo endotérmico de mudança de estado físico, ou, em uma reação química com produtos em um estado mais energético do que os reagentes, obtendo $\Delta S > 0$.
- c) somente em uma reação química, na qual os produtos estão no estado gasoso e o $\Delta S > 0$.
- d) em um processo de mudança de estado físico, do mais energético para o menos energético, ou, em uma reação química com produtos em um estado mais energético do que os reagentes, com $\Delta S < 0$.
- e) somente em uma reação química com produtos em um estado menos energético do que os reagentes, com $\Delta S < 0$.

Rascunho

24 de junho de 2017

Questão 14. O *smog* fotoquímico é um fenômeno que se torna cada vez mais comum em zonas urbanas e é caracterizado por uma atmosfera 'amarelada' na cidade ou local, devido à presença de óxidos de nitrogênio. Sobre tal fenômeno avalie os itens a seguir:

I. os principais poluentes responsáveis pelo *smog* fotoquímico são o óxido nítrico, NO , e as aminas, especialmente as terciárias;

II. a energia de ativação da produção do NO , resultado da reação entre N_2 e O_2 , é muito alta. Por isso, a mesma só acontece significativamente em temperaturas de combustão;

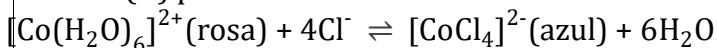
III. a energia de ativação da reação inversa, ou seja, da combinação de NO 's e reestabelecimento dos reagentes N_2 e O_2 , é muito alta. Por isso os óxidos nítricos formados não 'retornam' às espécies iniciais no ar atmosférico, em quantidades relevantes;

IV. a cor amarelada da atmosfera, em uma cidade ou local envolvida pelo *smog*, ocorre devido à presença de dióxido nítrico (NO_2), já que o NO , em questão de minutos ou horas, é oxidado gradualmente.

As afirmações corretas são:

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

Questão 15. Em solução aquosa, o seguinte equilíbrio envolvendo íons complexos de cobalto(II) pode ser observado:



$$\Delta H > 0$$

Uma solução de CoCl_2 é preparada e apresenta inicialmente coloração rósea. A partir dessa informação, assinale a alternativa incorreta.

- a) Se ácido clorídrico for adicionado à solução, esta se tornará azul;
- b) Ambos os íons complexos são paramagnéticos;
- c) Se a solução for diluída, a mesma permanecerá rósea;

- d) Se a solução for aquecida, esta adquirirá coloração azulada.
- e) A adição de AgNO_3 leva à formação de uma solução azulada.

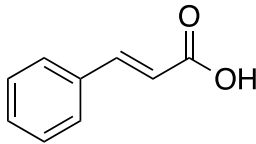
Rascunho

24 de junho de 2017

Parte II

Questões subjetivas

Questão 1. O ácido cinâmico é um dos componentes do óleo essencial extraído da canela, juntamente com o cinamato de etila e o cinamaldeído. Sua estrutura molecular é:



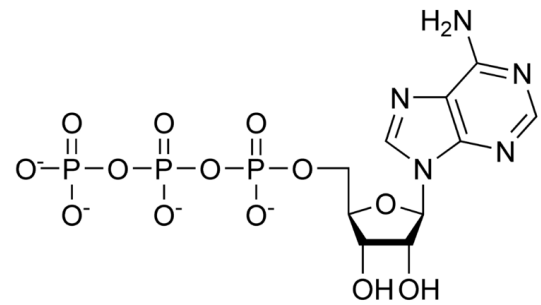
- A quais funções orgânicas pertencem os compostos citados?
- Dê a nomenclatura IUPAC para o ácido cinâmico e a estrutura em bastão para o cinamato de etila.
- Qual dos compostos possui maior ponto de ebulição, o ácido cinâmico ($M = 148 \text{ g.mol}^{-1}$) ou o cinamato de etila ($M = 176 \text{ g.mol}^{-1}$)? Justifique.
- A descarboxilação do ácido cinâmico é possível e tem como produto, junto ao CO_2 , o monômero utilizado na fabricação do poliestireno (PS). Sabendo disso, apresente:
 - a reação química balanceada para a descarboxilação do ácido cinâmico;
 - a estrutura do polímero em questão;
 - duas aplicações para o PS.

Questão 2. O gás etileno é importante para sistemas vegetais, pois é um dos hormônios responsáveis pelo amadurecimento dos frutos.

- Apresente a estrutura molecular do gás etileno e a sua nomenclatura IUPAC.
- Equacione a combustão completa do gás etileno.
- O etileno pode ser obtido a partir do craqueamento de hidrocarbonetos maiores, como o n-dodecano. Apresente a reação de craqueamento do n-dodecano para obtenção de eteno. Considere que apenas dois fragmentos não-ramificados são obtidos no processo.

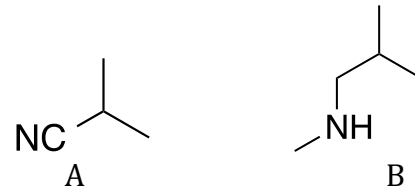
Questão 3. O ATP (adenosina trifosfato) é uma molécula essencial para o metabolismo celular, estando envolvida em diversos processos bioquímicos.

Sua estrutura molecular é:



- Neste contexto, qual é a função biológica do ATP?
- Qual é a carga total do ATP na estrutura acima?
- Explique, por meio de esquemas de setas e estruturas químicas, a hidrólise do ATP em ADP (adenosina difosfato), em pH fisiológico.

Questão 4. Considere os seguintes compostos nitrogenados:



- Dê dois diferentes nomes para o composto A.
- Dê a nomenclatura IUPAC do composto B.
- Discuta os possíveis casos de isomeria para o composto B.

Questão 5. "Qual é a cor do átomo?" foi a pergunta. Sabe-se que os átomos não possuem cores definidas por seu tamanho infinitamente pequeno comparado a toda a matéria macroscópica que nos cerca. As cores dos materiais são obtidas por processos de absorção e emissão de radiação. Estes processos são diferentes para cada material.

- Explique como enxergamos as cores nos materiais.
- Faça uma analogia da explicação do item a) com o fenômeno natural necessário para manter a temperatura da Terra estável.
- Compare os gases participantes do fenômeno descrito no item b) e explique porque nem todos os gases presentes contribuem para esse fenômeno.