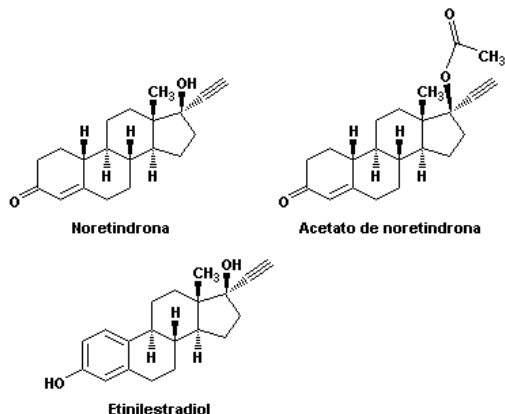


- QUÍMICA - PUC-MG - 2007 -

1. As substâncias a seguir são importantes agentes orais contraceptivos.



Assinale a afirmativa INCORRETA.

- O etinilestradiol apresenta um grupo funcional fenol em sua estrutura.
- O acetato de noretindrona é um éster da noretindrona.
- Os três compostos apresentam como funções orgânicas em comum: cetona, álcool e alquino.
- A noretindrona apresenta um grupo funcional cetona em sua estrutura.

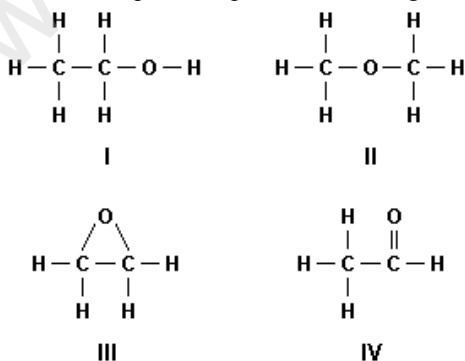
2. Os óleos vegetais são ésteres formados a partir de ácidos graxos insaturados. A margarina é um produto alimentar obtido pela hidrogenação desses óleos.



É INCORRETO afirmar:

- Ésteres são produtos de reação entre álcoois e ácidos e constituem o grupo funcional RCOOR'.
- Ácidos graxos são ácidos carboxílicos, ou seja, compostos que apresentam um grupo carboxila -COOH.
- A margarina apresenta um maior número de insaturações que o óleo vegetal usado como matéria-prima para sua fabricação.
- A hidrogenação é uma reação de adição de  $\text{H}_2$  nas duplas ligações.

3. Observe os compostos representados a seguir.



Assinale a alternativa INCORRETA.

- Os compostos I e II são isômeros.
- Os compostos II e III são éteres, sendo III um éter cíclico.
- O composto IV pode ser formado por oxidação parcial de I.
- O composto II pode ser formado por redução de III.

4. Assinale a afirmativa que descreve ADEQUADAMENTE a teoria atômica de Dalton.

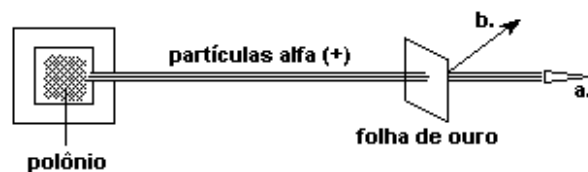
Toda matéria é constituída de átomos:

- os quais são formados por partículas positivas e negativas.
- os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam livremente em torno desse núcleo.
- os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam em diferentes camadas eletrônicas.
- e todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.

5. Assinale o elemento que pode formar um cátion isoeletrônico com o Neônio (Ne) e se ligar ao oxigênio na proporção de 1:1.

- F
- Na
- Mg
- Al

6. Observe atentamente a representação a seguir sobre um experimento clássico realizado por Rutherford.



Rutherford concluiu que:

- o núcleo de um átomo é positivamente carregado.
- os átomos de ouro são muito volumosos.
- os elétrons em um átomo estão dentro do núcleo.
- a maior parte do volume total um átomo é constituído de um espaço vazio.

7. Assinale a substância na qual é mais provável que a ligação de hidrogênio tenha papel importante na determinação das propriedades físicas.

- a) etano (CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>).
- b) hidroxilamina (NH<sub>2</sub>OH).
- c) fluoreto de etila (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>F).
- d) sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S).

8. Considere os fatos representados a seguir.
1. Um pedaço de isopor flutuando na água.
  2. O açúcar se tornando caramelo quando aquecido acima do seu ponto de fusão.
  3. O ferro dissolvendo em ácido clorídrico com liberação de gás.
  4. Um sal se dissolvendo quando colocado em um copo com água quente.
  5. Um prego sendo atraído por um ímã.

São fenômenos químicos:

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

9. O quadro relaciona algumas substâncias químicas e aplicações muito comuns no nosso cotidiano.

SUBSTÂNCIAS	APLICAÇÕES
Hidróxido de amônio	Produtos de limpeza e explosivos.
Ácido fosfórico	Acidificantes e conservantes utilizados em balas, goma de mascar e refrigerantes do tipo cola.
Sulfato de alumínio	Utilizado no tratamento da água na etapa de coagulação.
Óxido de cálcio	Controle da acidez do solo e caiação.
Carbonato de sódio	Utilizado na fabricação de vidros, tratamento da água de piscina e na fabricação de sabões.

Assinale as fórmulas que representam as substâncias citadas nesse quadro, respectivamente.

- a) NH<sub>3</sub>OH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Al<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CaO, NaCO<sub>3</sub>
- b) NH<sub>4</sub>OH, HPO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, CaO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- c) NH<sub>4</sub>OH, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, CaO, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- d) NH<sub>3</sub>OH, HPO<sub>3</sub>, Al<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, CaO<sub>2</sub>, NaCO<sub>3</sub>

10. Um estudante realizou um experimento com um ovo cru e um copo contendo uma solução diluída de ácido clorídrico, como demonstrado a seguir.



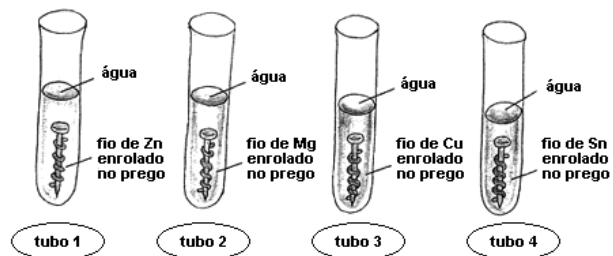
Sabe-se que a casca do ovo é constituída por carbonato de cálcio. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

- a) o ovo afunda, ao final do experimento, porque, sem casca, ele se torna menos denso que a solução.
- b) a quantidade de ácido clorídrico diminui durante o experimento.
- c) as bolhas são formadas pela liberação de gás hidrogênio.
- d) o pH da solução utilizada diminui ao longo do experimento.

11. Para se descascarem facilmente camarões, uma boa alternativa é fervê-los rapidamente em água contendo suco de limão. Sabendo-se que a casca de camarão possui carbonato de cálcio, é provável que o suco de limão possa ser substituído pelos seguintes produtos, EXCETO:

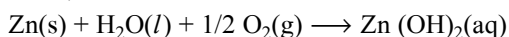
- a) vinagre.
- b) suco de laranja.
- c) ácido ascórbico (vitamina C).
- d) bicarbonato de sódio.

12. No estudo da reatividade dos metais, um estudante utilizou 4 tubos de ensaio, pregos de ferro, limpos e polidos, que foram submetidos a diferentes condições, como ilustrado a seguir.

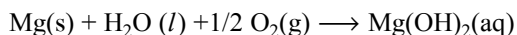


Após três dias, foram observados os seguintes fatos:

tubo 1: O prego permaneceu inalterado, mas o zinco interagiu com a água e o ar, formando o hidróxido de zinco, branco:



tubo 2: O prego permaneceu inalterado, mas o magnésio interagiu com água e o ar, formando hidróxido de magnésio, branco:



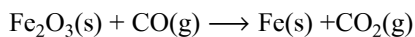
tubo 3: O cobre não se alterou, mas o ferro interagiu com a água e o ar, formando ferrugem, mais rapidamente que o normal.

tubo 4: O estanho não se alterou. O ferro interagiu com a água e o ar, formando ferrugem.

Todas as afirmações a seguir são conclusões que o aluno apresentou sobre o estudo da reatividade dos metais. Assinale a afirmativa que apresenta uma conclusão INCORRETA.

- Nos tubos 1 e 2, respectivamente, os metais zinco e magnésio sofreram uma oxidação.
- Nos tubos 3 e 4, o ferro sofre uma oxidação.
- O cobre e o estanho são mais reativos do que o ferro, por isso não sofreram alteração.
- O zinco e o magnésio são mais reativos do que o ferro, por isso o protegem contra a corrosão.

13. Nas usinas siderúrgicas, a obtenção do ferro metálico,  $\text{Fe}$  ( $\text{MM} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ ), a partir da hematita,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $\text{MM} = 160 \text{ g.mol}^{-1}$ ), envolve a seguinte equação, não balanceada:



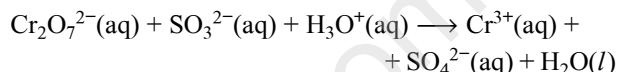
Assinale a massa de ferro metálico, em gramas, obtida quando se faz reagir 200 kg de hematita, que apresenta 20 % de impurezas.

- $5,60 \times 10^5$
- $1,12 \times 10^5$
- $5,60 \times 10^3$
- $1,12 \times 10^3$

14. Ao se colocar um pedaço de potássio metálico em um tubo de ensaio contendo água e fenolftaleína, o potássio começa a desaparecer, a solução rapidamente se aquece e torna-se rosa, e um gás se desprende. Se aproximarmos da ponta desse tubo de ensaio um palito de fósforo aceso, ocorre uma pequena explosão. É INCORRETO afirmar que:

- o potássio metálico sofre uma oxidação e o hidrogênio sofre uma redução.
- a solução se colore de rosa devido à formação do hidróxido de potássio.
- trata-se de uma transformação química em que o potássio é consumido rapidamente em uma reação exotérmica.
- a fenolftaleína reage com o potássio metálico formando uma substância colorida que se dissolve facilmente na água.

15. O íon sulfito ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) reage com o íon bicromato ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ), segundo a equação:



Após o balanceamento da equação, é CORRETO afirmar que:

- o íon sulfito é o agente oxidante.
- o cromo perde elétrons e se reduz.
- para cada mol de íon bicromato que reage, forma-se 1 mol de íon sulfato.
- a soma dos coeficientes mínimos e inteiros das espécies é igual a 29.

16. Em um laboratório de química, foram encontrados cinco recipientes sem rótulo, cada um contendo uma substância pura líquida e incolor. Para cada uma dessas substâncias, um estudante determinou as seguintes propriedades:

- ponto de ebulição
- massa
- volume
- densidade

Assinale as propriedades que podem permitir ao estudante a identificação desses líquidos.

- 1 e 2
- 1 e 3
- 2 e 4
- 1 e 4

17. A hiperágua apresenta, em sua composição, 42,0 mg/L de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ). A concentração dessa água mineral com relação ao bicarbonato de sódio é, em  $\text{mol.L}^{-1}$ , igual a:

- a)  $5,0 \times 10^{-1}$
- b)  $5,0 \times 10^{-4}$
- c)  $5,0 \times 10^{-3}$
- d)  $5,0 \times 10^{-2}$

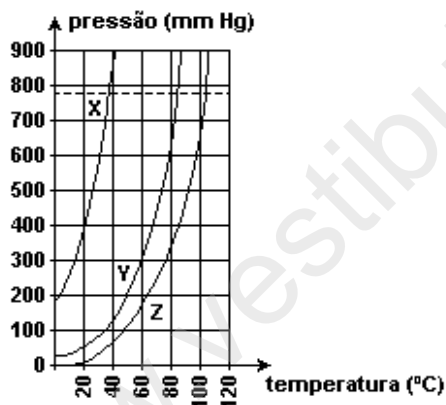
18. O rótulo de um produto usado como detergente apresenta, entre outras, a seguinte informação:

"Cada 200 mL de detergente contém 10 mL de solução amoniacal ( $\text{NH}_3(\text{aq})$ ) a 28 % V/V."

A concentração de amônia ( $\text{NH}_3$ ) no detergente, em porcentagem, volume por volume, é:

- a) 1,4 %
- b) 2,8 %
- c) 4,6 %
- d) 10,0 %

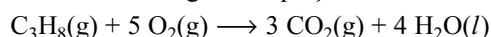
19. Em um laboratório, um estudante recebeu três diferentes amostras (X, Y e Z). Cada uma de um líquido puro, para que fosse estudado o comportamento de suas pressões de vapor em função da temperatura. Realizado o experimento, obteve-se o seguinte gráfico da pressão de vapor em função da temperatura.



Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

- a) o líquido Z é aquele que apresenta maior volatilidade.
- b) o líquido X é o que apresenta maior temperatura de ebulição ao nível do mar.
- c) as forças de atração intermoleculares dos líquidos aumentam na ordem:  $X < Y < Z$ .
- d) a temperatura de ebulição do líquido Z, à pressão de 700 mmHg, é 80 °C.

20. A queima do gás de cozinha (propano) ocorre de acordo com a seguinte equação:



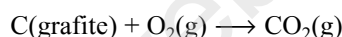
$$\Delta H = - 2200 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Considerando-se essa equação, é INCORRETO afirmar que

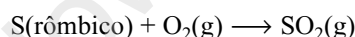
- a) a reação da queima do propano é exotérmica.
- b) a entalpia dos reagentes é maior que a entalpia dos produtos.
- c) a queima de 1 mol do gás propano produz  $1,8 \times 10^{24}$  moléculas de gás carbônico.
- d) a variação de entalpia, neste caso, indica que a quantidade de calor absorvida é de 2200 kJ/mol.

21. O sulfeto de carbono ( $\text{CS}_2$ ) é um líquido incolor, muito volátil, tóxico e inflamável, empregado como solvente em laboratórios.

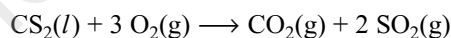
Conhecendo-se as seguintes equações de formação a 25 °C e 1 atm:



$$\Delta H_1 = - 394,0 \text{ kJ mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = - 297,0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

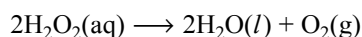


$$\Delta H_3 = - 1072,0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

O valor da variação de entalpia ( $\Delta H$ ) para a reação de formação do sulfeto de carbono líquido é, em  $\text{kJ mol}^{-1}$ , igual a:

- a) - 84,0
- b) - 381,0
- c) + 84,0
- d) + 381,0

22. Durante a decomposição da água oxigenada, ocorre a formação de água e oxigênio, de acordo com a equação:



Se a velocidade de liberação de oxigênio é  $1 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$ , a velocidade de consumo da água oxigenada em  $\text{mol.s}^{-1}$  é:

- a)  $0,5 \times 10^{-4}$
- b)  $1 \times 10^{-4}$
- c)  $2 \times 10^{-4}$
- d)  $3 \times 10^{-4}$

23. Considere a reação  $1/2 \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{HI}(\text{g})$  que possui uma energia de ativação de 170 kJ e uma variação de entalpia  $\Delta H = + 30 \text{ kJ}$ . A energia de ativação de decomposição do iodeto de hidrogênio é:

- a) 30 kJ
- b) 110 kJ
- c) 140 kJ
- d) 170 kJ

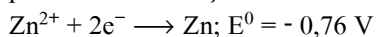
24. Assinale a ação que NÃO desloca um equilíbrio químico do tipo  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{energia}$ :

- a) adição de um catalisador.
- b) adição de  $\text{A}(\text{g})$ .
- c) mudança da pressão.
- d) mudança da temperatura.

25. Assinale o fator que pode modificar a constante K de um equilíbrio químico.

- a) Concentração inicial dos reagentes.
- b) Temperatura.
- c) Pressão.
- d) Velocidade da reação.

26. Uma pilha que possua elétrodos de Cu e Zn, cujos potenciais de redução são dados a seguir,



apresenta todas as características, EXCETO:

- a) A d.d.p é igual a + 1,10 V.
- b) O fluxo de elétrons é do eletrodo de Zn para o eletrodo de Cu.
- c) Há deposição de cobre metálico sobre o eletrodo de Cu.
- d) Há redução da concentração de íons  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ .

27. A fem da pilha galvânica constituída por um eletrodo de cádmio e um eletrodo de ferro é +0,04V. A reação global dessa pilha é  $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \longrightarrow \text{Cd}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ . Considerando-se que o potencial de redução do par redox  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  é -0,44 V, é CORRETO afirmar que o potencial de redução do par redox  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$  é:

- a) - 0,48 V
- b) - 0,40 V
- c) + 0,40 V
- d) + 0,48 V

28. Para se diminuir o pH de uma solução aquosa, pode-se misturar a ela uma solução de:

- a) suco de limão.
- b) sal de cozinha.
- c) bicarbonato de sódio.
- d) soda cáustica.

29. Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando a solução com seu pH.

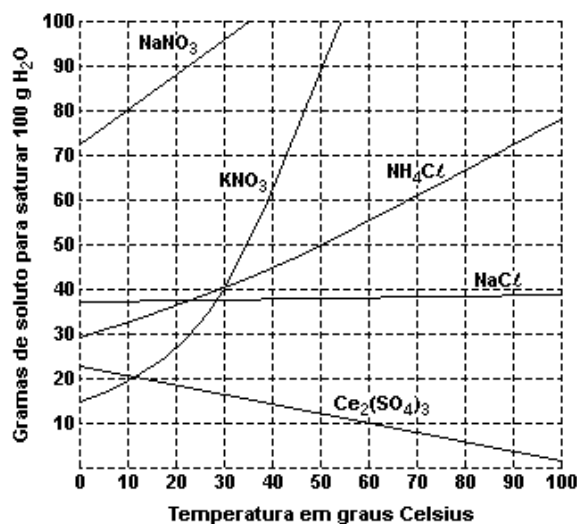
- (1)  $\text{HCl}$  0,1 mol.L<sup>-1</sup>
- (2)  $\text{NaOH}$  0,1 mol.L<sup>-1</sup>
- (3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 mol.L<sup>-1</sup>
- (4)  $\text{H}_2\text{O}$  destilada
- (5)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  0,1 mol.L<sup>-1</sup>

- ( ) 3
- ( ) 1
- ( ) 13
- ( ) 7
- ( ) 12

A seqüência CORRETA encontrada é:

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

30. Considere o gráfico de solubilidade de vários sais em água, em função da temperatura.



Baseando-se no gráfico e nos conhecimentos sobre soluções, é INCORRETO afirmar que:

- a) a solubilidade do  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  diminui com o aumento da temperatura.
- b) o sal nitrato de sódio é o mais solúvel a  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .
- c) a massa de 80 g de nitrato de potássio satura 200 g de água a  $30\text{ }^\circ\text{C}$ .
- d) dissolvendo-se 60 g de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  em 100 g de água, a  $60\text{ }^\circ\text{C}$ , obtém-se uma solução insaturada.

## **GABARITO**

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 1. [C]  | 11. [D] | 21. [C] |
| 2. [C]  | 12. [C] | 22. [C] |
| 3. [D]  | 13. [B] | 23. [C] |
| 4. [D]  | 14. [D] | 24. [A] |
| 5. [C]  | 15. [D] | 25. [B] |
| 6. [A]  | 16. [D] | 26. [D] |
| 7. [B]  | 17. [B] | 27. [B] |
| 8. [C]  | 18. [A] | 28. [A] |
| 9. [C]  | 19. [C] | 29. [A] |
| 10. [B] | 20. [D] | 30. [D] |