



Resolução da Prova de Química
Vestibular Inverno UCS/2004
Prof. Emiliano Chemello
www.quimica.net/emiliano
emiliano@quimica.net



Níveis de dificuldade das Questões

😊 Fácil

😐 Médio

😞 Difícil

13

Predominantemente no verão, quando não se dispõe de água tratada, recomenda-se ferver a água para evitar algumas doenças. Durante a fervura, considerando a pressão atmosférica, a mudança do estado físico da água pura ocorre com temperatura

- a) variável, pois é necessário mais calor para romper as ligações entre os átomos.
- b) variável para superar o calor de formação da molécula de água.
- c) constante para formar as novas ligações entre os rearranjos dos átomos que constituem a molécula.
- d) constante, porque o calor absorvido é utilizado para vencer as forças de interação entre as moléculas de água.
- e) constante, pois a passagem do estado líquido para o gasoso realiza-se pelo rompimento de ligações iônicas.

Resolução: "D" - 😊

Durante a transição de estado físico de uma substância pura, a temperatura permanece constante. O calor absorvido pelas moléculas faz com que as forças intermoleculares existentes enfraqueçam a tal ponto que haja uma maior mobilidade molecular, fazendo as moléculas da substância assumirem um estado de maior energia. A água é um caso clássico de forças intermoleculares fortes, do tipo "ponte de hidrogênio" que são responsáveis por diversos fenômenos da natureza. Para saber mais, visite o artigo do NAEQ:

Ponte de hidrogênio, força intermolecular intrigante!
www.ucs.br/ccet/defq/naeq/material_didatico/textos_interativos_33.htm

14

Determinadas reações químicas ocorrem somente em presença da luz ou de microorganismos. São exemplos desses tipos de reação a fotossíntese e a quimiossíntese.

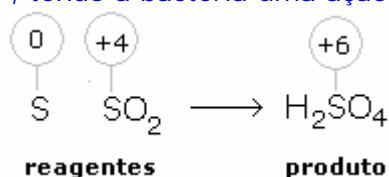
Vários recursos financeiros estão sendo aplicados no desenvolvimento do processo de quimiossíntese em nível industrial para a obtenção do ácido sulfúrico. Um determinado tipo de bactéria, denominado sulfobactéria, transforma o enxofre ou seu dióxido em ácido sulfúrico.

A reação que essas bactérias realizam deve-se à sua ação

- a) hidratante.
- b) oxidante.
- c) neutralizante.
- d) alcalinizante.
- e) redutiva.

Resolução: "B" - 😊

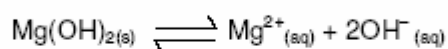
Esta questão solicita que se faça uma análise dos nox (número de oxidação) dos átomos de enxofre dos reagentes e produtos. Fazendo-se isso, percebe-se que tanto o átomo de 'enxofre' como o átomo de enxofre do 'dióxido de enxofre' possuem um nox inferior ao do átomo de enxofre do 'ácido sulfúrico', tendo a bactéria uma ação oxidante.



15

O produto de solubilidade de um composto iônico pouco solúvel pode ser previsto levando-se em conta a expressão da Lei de Conservação das Massas. A solução de hidróxido de magnésio em suspensão é conhecida como leite de magnésia e é utilizada como anti-ácido e laxante.

O equilíbrio dessa solução saturada em água é descrito a seguir:



Considerando que a solubilidade do hidróxido de magnésio em água pura, a 25 °C, é igual a 10^{-4} mol/L, o valor da constante do produto de solubilidade é

- a) $6 \cdot 10^{-8}$ (mol/L)³.
- b) $4 \cdot 10^{-12}$ (mol/L)³.
- c) $7 \cdot 10^{-10}$ (mol/L)³.
- d) $2 \cdot 10^{-12}$ (mol/L)³.
- e) $5 \cdot 10^{-10}$ (mol/L)³.

Resolução: "B" - 😊

$$S = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\begin{aligned}
 K_{ps} &= [S] \cdot [2S]^2 \\
 K_{ps} &= 10^{-4} \cdot (2 \cdot 10^{-4})^2 \\
 K_{ps} &= 4 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-8} \\
 K_{ps} &= 4 \cdot 10^{-12}
 \end{aligned}$$

16

Isótopos radioativos de Iodo são utilizados no diagnóstico e tratamento de distúrbios da glândula tireóide e são, em geral, ministrados sob a forma de sais de Iodo.

O número de prótons, nêutrons e elétrons do isótopo 131 do iodeto são, respectivamente,

- a) 53, 78 e 52
- b) 52, 78 e 53
- c) 53, 131 e 53
- d) 131, 53 e 131
- e) 53, 78 e 54

Resolução: "E" - 😊

O termo 'isótopos' nos diz que há uma igualdade no número de prótons entre espécies químicas. Analisando a questão, o isótopo do iodeto possui o mesmo número de prótons que ele. Perceba que estamos falando do iodeto, o ânion monovalente do Iodo, o I⁻. Esta informação indica que o número de elétrons é maior do que o número de prótons. Dessa forma, sobra somente a alternativa "e".

Lembre-se que: $A = Z + n$

Sendo:

A = massa atômica

Z = número atômico = número de prótons

n = número de nêutrons

17

Calagem é um processo químico de aumento do pH do solo por adição de cal virgem. Agricultores adicionam ao solo a cal, óxido de cálcio, que reage com a água ali presente, favorecendo as condições para o plantio e a produção de várias oleaginosas.

Assinale a alternativa em que o processo da calagem está corretamente representado.

- a) $\text{CaO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$
- b) $\text{CaO}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$
- c) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + 2\text{H}^+_{(aq)} \longrightarrow \text{CaO}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$
- d) $\text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \longrightarrow \text{CaCO}_{3(s)}$
- e) $2\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{CaO}_{2(s)} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + 2\text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$

Resolução: "A" - 😊

Como o problema informa que há um aumento de pH do solo, nós supomos que haja a formação de uma base nos produtos da reação. Dessa forma, eliminamos as alternativas 'c', 'd'. Além disso, sabemos que a reação de água com óxido de cálcio resulta na formação de uma base, o hidróxido de cálcio, não havendo subprodutos na reação. Com essas informações, ficamos com a alternativa "a".

18

Há várias décadas utiliza-se a hemodiálise em pacientes com insuficiência renal. A hemodiálise é um procedimento que remove substâncias tóxicas do organismo, deixando-as difundir para fora do sangue por meio da diálise. O sangue do paciente entra em contato com uma película que envolve um líquido chamado dialisador. Enquanto as proteínas plasmáticas são grandes o suficiente para não atravessarem a película semipermeável, íons de sódio e potássio, dentre outros, passam do meio hipertônico para o meio hipotônico.

O processo de hemodiálise fundamenta-se

- a) na Lei de Conservação das Massas.
- b) na Equação de Clapeyron.
- c) na Lei de Gay-Lussac.
- d) na Lei de Amagat.
- e) nas Propriedades Coligativas.

Resolução: "A" - 😊

A palavra chave nesta questão é "difundir". Ela sugere que o processo se dá por difusão. Este assunto é tratado nas propriedades coligativas.

19

O efeito estufa é uma das mais graves agressões humanas à natureza. Esse efeito é causado por quantidades determinadas de gases tais como o dióxido de carbono, os clorofluorcarbonos, o metano, o dióxido de nitrogênio, dentre outros. As principais fontes de contaminação da natureza pelo dióxido de carbono são a queima de combustíveis fósseis, a queima de florestas e também a fumaça dos cigarros. Somente no ano de 1990, estima-se que foram consumidos, no País, cerca de 164 bilhões de cigarros.

Considere que a massa de um cigarro seja de 0,85 g e que 40% da massa do cigarro seja constituída pelo elemento químico Carbono.

Calcule quantas toneladas de dióxido de carbono, em valores arredondados, os fumantes lançaram na atmosfera em 1990.

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

Resolução: "B" - 😊

Prova de matemática? Vamos lá! eheheh

0,85g do cigarro -----→ 100%
 x g de carbono -----→ 40%
 x = 0,34 g de carbono

12 g de carbono -----→ 44g de dióxido de carbono
 0,34 g de carbono -----→ y
 y = 1,24g de dióxido de carbono

$1 \cdot 10^6$ g ---→ 1 tonelada
 1,24g ----→ z

$z = 1,24 \cdot 10^{-6}$ toneladas de dióxido de carbono

$1,24 \cdot 10^{-6}$ toneladas de dióxido de carbono x 164 bilhões de cigarros em 1990 = $2,03 \cdot 10^5$ toneladas de CO₂.

20

No processo de produção do ferro a partir da hematita, minério rico em óxido de ferro, a sílica (dióxido de silício) é removida do minério por reação com o calcário (carbonato de cálcio). Com a aplicação dos fundamentos dos cálculos estequiométricos, é possível afirmar que são necessários 100 g de calcário para reagir com 60 g de sílica. O minério de ferro apresenta 0,97% de sílica.

A quantidade de calcário utilizada para a remoção de toda sílica presente em 200 t desse minério, é, em valores arredondados, igual a

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

Resolução: "C" - 😊

Ué... será que eu peguei a prova errada? Não era uma prova de química? Vamos lá! eheheh

Em 200 toneladas de minério de ferro, temos 0,97% de sílica. Então:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ t} \text{ -----} \rightarrow 100\% \\ x \text{ -----} \rightarrow 0,97\% \\ x = 1,94 \text{ t} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,00006 \text{ t de SiO}_2 \text{ -----} \rightarrow 0,0001 \text{ t de CaCO}_3 \\ 1,94\text{t -----} \rightarrow y \end{array}$$

$$y = 3,23 \text{ t de CaCO}_3$$

21

Veículos movidos a álcool utilizam o álcool etílico hidratado como combustível. Esse combustível é uma mistura de 96% desse álcool e de 4% de água (v/v). As densidades desses solventes são, respectivamente, $0,8 \text{ g/cm}^3$ e 1 g/cm^3 . Em uma aula prática de química, um professor selecionou 5 amostras desse combustível e, com um densímetro, registrou as densidades das mesmas a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Os dados obtidos estão descritos a seguir:

Amostras	Densidade em g/cm^3
1	0,825
2	0,823
3	0,817
4	0,808
5	0,815

A partir dos dados acima, os alunos concluíram que a amostra em conformidade com as especificações técnicas apresentadas é apenas a

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

Resolução: "D" - 😊

Essa questão, solicita que façamos a média ponderada das densidades individuais.

$$0,96 * 0,8 \text{ g/cm}^3 + 0,04 * 1 \text{ g/cm}^3 = 0,808 \text{ g/cm}^3.$$

22

A chuva em regiões industriais, onde os níveis de poluição são altos, pode apresentar valores de pH inferiores a 5,5. Esse tipo de chuva causa prejuízos para o solo, à agricultura, aos monumentos históricos e para as estruturas metálicas. Na análise físico-química de 4 amostras de água da chuva de diferentes regiões, obtiveram-se os seguintes valores

Amostra	pH
A	4
B	5
C	6
D	7

Com base nessas informações, analise a veracidade (V) ou falsidade (F) das proposições abaixo.

- () A acidez da amostra C é 100 vezes menor do que a da amostra A.
 () A concentração de íons H^+ diminui de 10^{-4} mol/L na amostra A para 10^{-6} mol/L na amostra C.
 () Na amostra A, em relação à amostra B, ocorre um aumento da acidez.
 () A acidez da amostra B é três vezes maior do que a acidez da amostra D.

Assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses, de cima para baixo.

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

Resolução: "D" - 😊

A última afirmação está incorreta. A amostra 'B' possui $pH = 5$. Isso significa que a concentração dos íons H^+ na amostra é 10^{-5} . Usando o mesmo raciocínio, a amostra 'D' possui uma concentração igual a 10^{-7} . Dividindo $10^{-5}/10^{-7}$ temos o valor igual a 100, ou seja, 100 vezes maior e não apenas 3 vezes como a afirmação propõe.

23

Jô Soares, no livro "O Homem que matou Getúlio Vargas", afirma que a naftalina, encontrada nos lares para matar traças, pode ser tão tóxica e fulminante quanto o cianeto.

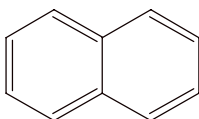
Considere que o constituinte básico da naftalina seja o naftaleno de fórmula molecular $C_{10}H_8$.

Em relação à estrutura molecular desse hidrocarboneto, podemos afirmar que o composto é

- a) cíclico, insaturado, aromático e aquiral.
 b) acíclico, saturado e quiral.
 c) acíclico, insaturado e aromático que apresenta atividade óptica.
 d) cíclico, insaturado e aromático quiral.
 e) cíclico, saturado e apresenta átomo de carbono assimétrico.

Resolução: "A" - 😊

Os dois anéis benzênicos unidos formam a naftalina. Note que não há a possibilidade de carbono quiral, pois nenhum deles faz 4 ligações com 4 grupos distintos.



Naftalina

24

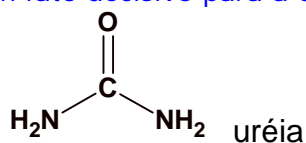
A uréia, cuja fórmula é CH_4ON_2 , está presente na urina dos mamíferos como resultado do metabolismo das proteínas.

A função orgânica a que pertence essa substância é denominada

- a) cetona.
- b) aminoácido.
- c) amida.
- d) cianato.
- e) amina.

Resolução: "C" - 😊

A uréia ficou famosa na história da química por ser a primeira substância natural sintetizada em laboratório, sendo um fato decisivo para a queda da *força vital*.



Gabarito

13	D
14	B
15	B
16	E
17	A
18	E
19	B
20	C
21	D
22	D
23	A
24	C

Comentário: A prova de química do Vestibular UCS Inverno 2004 fugiu um pouco das tradicionais perguntas que solicitavam o entendimento de conceitos da química. Inclusive, faço brincadeiras em duas questões, onde pergunto se essa é realmente a prova de química e não a de matemática, visto o grande número de questões solicitando cálculos trabalhosos, que poderiam ser simplificados, na minha opinião, pela banca organizadora das provas. Contudo, a prova estava em um nível médio e creio que conseguiu selecionar os melhores candidatos. Faltaram as clássicas questões de eletroquímica, dando-se uma ênfase maior no cálculo estequiométrico.