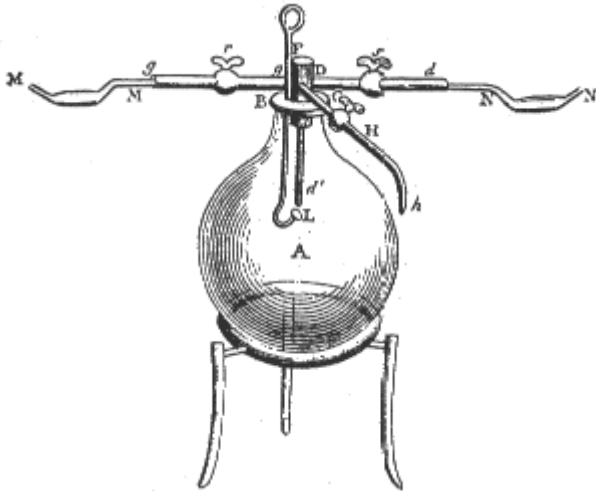


FUVEST 1990 – Primeira fase e Segunda fase

CONHECIMENTOS GERAIS



Equipamento usado por Lavoisier, segundo desenho de Mme Lavoisier.

11. Lavoisier, no “Traité Élémentaire de Chimie”, cujo 2º. Centenário de publicação é celebrado este ano, afirma que a proporção entre as massas de oxigênio e hidrogênio que entram na composição de 100 partes de água é 85 : 15. Hoje sabemos que essa proporção é aproximadamente:

Massas atômicas:
H = 1,0; O = 16,0

- a) 67 : 33
- b) 80 : 20
- c) 87 : 13
- d) 89 : 11
- e) 91 : 9

12. Em alguns países o lixo orgânico e o lixo inorgânico são colocados em recipientes diferentes. Devem ser colocados no recipiente rotulado “lixo inorgânico”:

- a) cacos de vidro e latas de refrigerante.
- b) trapos de limpeza e cacos de louça.
- c) cascas de ovos e de frutas.
- d) embalagens de plástico e de alumínio.
- e) papel e flores murchas.

13. Qual dos seguintes procedimentos é o mais indicado quando se quer distinguir entre uma porção de água destilada e uma solução de água açucarada, sem experimentar o gosto?

- a) Filtrar os líquidos.
- b) Determinar a densidade.
- c) Medir a condutividade elétrica.
- d) Usar papel de tornassol.
- e) Decantar os líquidos.

14. Quando se sopra por algum tempo em água de cal observa-se a formação de um sólido branco. A equação química que representa este fenômeno é:

- a) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b) $2\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
- c) $\text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}$
- d) $\text{CO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{Ca} \rightarrow \text{CaCO}_3$
- e) $\text{O}_2 + 4\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{CaO} + 4\text{HCl} + 2\text{Cl}_2$

15. O minério usado na fabricação de ferro em algumas siderúrgicas brasileiras contém cerca de 80 % de óxido de ferro (III). Quantas toneladas de ferro podem ser obtidas pela redução de 20 toneladas desse minério?

Massas atômicas:

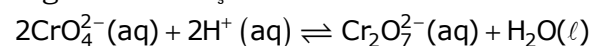
Fe = 56
O = 16

- a) 11,2
- b) 11,6
- c) 12,4
- d) 14,0
- e) 16,0

16. Hidrocarbonetos halogenados, usados em aerossóis, são também responsáveis pela destruição da camada de ozônio da estratosfera. São exemplos de hidrocarbonetos halogenados:

- a) CH_2Cl_2 e CH_3CH_3
- b) CH_3OCl e $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{Cl}$
- c) CFC_3 e CHCl_3
- d) CH_3NH_2 e CFC_3
- e) CH_3CHFCl e CH_3COCl

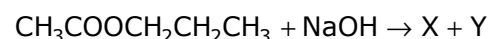
17. Em solução aquosa, íons cromato (CrO_4^{2-}), de cor amarela, coexistem em equilíbrio com íons dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), de cor alaranjada, segundo a reação:



A coloração alaranjada torna-se mais intensa quando se:

- a) adiciona OH^- .
- b) diminui o pH.
- c) aumenta a pressão.
- d) acrescenta mais água.
- e) acrescenta um catalisador.

18. Na reação de saponificação



os produtos X e Y são:

- a) álcool etílico e propionato de sódio.
- b) ácido acético e propóxido de sódio.
- c) acetato de sódio e álcool propílico.
- d) etóxido de sódio e ácido propanoico.
- e) ácido acético e álcool propílico.

19. Abaixo é apresentada a concentração, em mg/kg, de alguns íons na água do mar

íon	concentração
Mg^{2+}	1350
SO_4^{2-}	2700
Na^+	10500
Cl^-	19000

Dentre esses íons, os que estão em menor e maior concentração molar são respectivamente:

Massas atômicas:

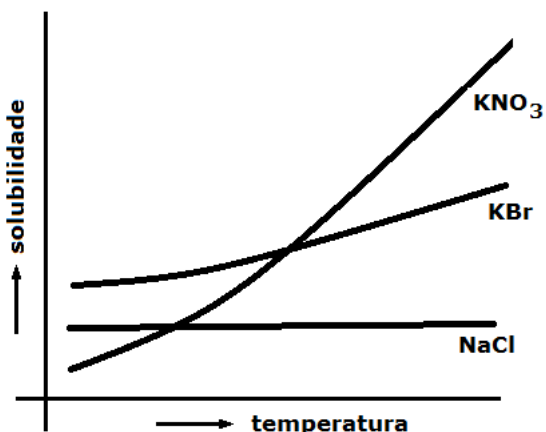
O = 16
 Na = 23
 Mg = 24
 S = 32
 Cl = 35,5

- a) Cl^- e Mg^{2+}
- b) SO_4^{2-} e Na^+
- c) Mg^{2+} e Na^+
- d) Mg^{2+} e Cl^-
- e) SO_4^{2-} e Cl^-

20. O processo de recristalização, usado na purificação de sólidos, consiste no seguinte:

- 1º.) Dissolve-se o sólido em água quente, até a saturação.
- 2º.) Resfria-se a solução até que o sólido se cristalice.

Os gráficos abaixo mostram a variação, com a temperatura, da solubilidade de alguns compostos em água.



O método de purificação descrito acima é mais eficiente e menos eficiente, respectivamente,

- a) $NaCl$ e KNO_3
- b) KBr e $NaCl$
- c) KNO_3 e KBr
- d) $NaCl$ e KBr
- e) KNO_3 e $NaCl$

Gabarito dos testes

- TESTE 11 – Alternativa D
- TESTE 12 – Alternativa A
- TESTE 13 – Alternativa B
- TESTE 14 – Alternativa A
- TESTE 15 – Alternativa A
- TESTE 16 – Alternativa C
- TESTE 17 – Alternativa B
- TESTE 18 – Alternativa C
- TESTE 19 – Alternativa E
- TESTE 20 – Alternativa E

FUVEST 1990 – Segunda fase

Questão 01. Quando aplicada em ferimentos, a água oxigenada parece “ferver”.

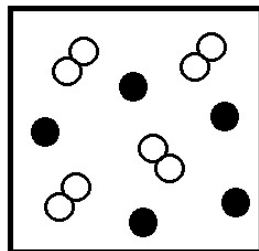
- Por quê?
- Escreva a equação que representa a reação química envolvida.

Questão 02. A chuva ácida pode transformar o mármore das estátuas em gesso (CaSO_4).

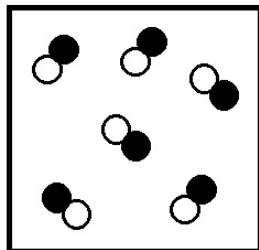
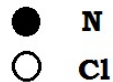
- Escreva a equação balanceada que representa essa transformação.
- Explique como se forma a chuva ácida.

Questão 03. Cite dois procedimentos experimentais par distinguir uma amostra de composto inorgânico de outra amostra de composto orgânico, ambas sólidas. Explique sua resposta.

Questão 04. Um estudante fez os esquemas A e B abaixo, considerados errados pelo professor.



A: mistura dos gases nitrogênio e cloro nas condições ambientes



B: amostra de brometo de potássio sólido.

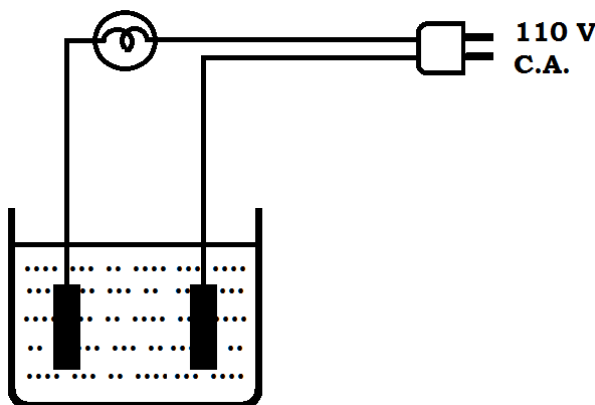


- Faça a representação correta em A. Explique.
- Qual o erro cometido em B? Explique.

Questão 05. Água mineral com gás pode ser fabricada pela introdução de gás carbônico na água, sob pressão um pouco superior a 1 atm.

- Essa água é ácida ou alcalina? Justifique escrevendo a reação.
- Se a garrafa for deixada aberta, o que acontece com o pH da água. Explique.

Questão 06. Um estudante, ao testar a condutividade elétrica de uma solução aquosa de amônia e de outra de ácido acético, verificou que a lâmpada acendia fracamente nos dois casos. No entanto, quando juntava as duas soluções, o brilho da lâmpada se tornava muito mais intenso. Como você explica esses fatos?



Questão 07. Uma concentração de 0,4 % de CO no ar (em volume) produz a morte de um indivíduo em um tempo relativamente curto. O motor desajustado de um carro pode produzir 0,67 moles de CO por minuto.

Se o carro ficar ligado em uma garagem fechada, com volume de $4,1 \times 10^4$ litros, a 27°C , em quanto tempo a concentração de CO atingirá o valor mortal?

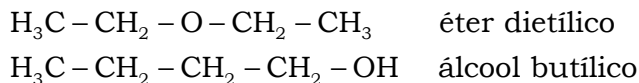
Suponha que a pressão total se mantenha constante, com o valor de 1,0 atm, e que a concentração de CO inicial no ar seja nula.

($R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{grau}^{-1}$)

Questão 08. À temperatura ambiente, o NO_2 , gás castanho-avermelhado, está presente em equilíbrio com o seu dímero, o N_2O_4 , gás incolor. Prepararam-se dois tubos fechados com a mesma coloração inicial. Um deles foi mergulhado em banho de gelo + água e o outro em água a 80°C . O tubo frio se tornou incolor e o quente assumiu uma coloração castanho-avermelhada mais intensa.

- Com base nas observações descritas, explique se a reação de dimerização é endo ou exotérmica.
- Em qual das duas temperaturas o valor numérico da constante de equilíbrio é maior? Explique.

Questão 09.



Discuta cada um dos procedimentos abaixo para distinguir entre éter dietílico e álcool butílico.

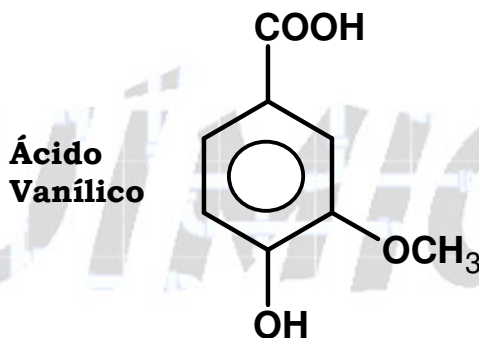
- Determinação das porcentagens de carbono e hidrogênio de cada uma das espécies.
- Determinação do ponto de ebulição de cada uma das substâncias.

Questão 10. Em um acidente, 200 litros de ácido sulfúrico concentrado, de concentração 18 M, foram derramados em uma lagoa com aproximadamente $7,2 \times 10^7$ litros de água. Os peixes dessa lagoa não sobrevivem em meio de pH menor do que 5.

a) Supondo que o ácido se distribuiu uniformemente e que a água era neutra antes do acidente, haverá mortandade dos peixes? Justifique mostrando os cálculos.

b) Calcule a quantidade de cal necessária para neutralizar o ácido derramado.
Massa molar de CaO = 56 g/mol.

Questão 11. Derivados do ácido vanílico têm sido testados na manufatura de cimentos dentários. Entre esses derivados, o éster hexílico tem dado bons resultados.



a) Com que composto você reagiria o ácido vanílico para obter o éster hexílico?

b) O que poderia dizer da solubilidade em água do composto escolhido, comparada com a de seus homólogos?

Questão 12. A bateria comum de automóvel é constituída de anodos de chumbo e catodos de óxido de chumbo. Esses eletrodos são imersos em uma solução de ácido sulfúrico de título 38 %. Na bateria em operação ocorre a seguinte reação:



a) Escreva as semi-reações de oxidação e de redução que ocorrem em cada um dos eletrodos, sabendo que em ambos se forma PbSO_4 sólido.

b) Explique por que a determinação da densidade da solução de ácido sulfúrico permite estimar a carga da bateria.