

Gabarito – 3ª fase Torneio Virtual de Química 2010

Questões objetivas

1) Bioluminescência, respiração e fermentação são processos químicos executados por seres vivos. Sublimação, fusão, calefação, ebulição e evaporação são mudanças de fase, logo processos físicos. Já flotação, decantação, extração, centrifugação e catação são métodos de separação que se baseiam em propriedades físicas. Por fim, fluorescência e fosforescência são fenômenos espectroscópicos que não alteram a estrutura da matéria, assim também são processos físicos, sendo a resposta correta o item “e”.

2) Sendo A uma mistura homogênea eutética, temos que a mistura apresenta ponto de fusão e faixa de ebulição (como misturas comuns). Sendo B uma mistura azeotrópica, apresenta por sua vez ponto de ebulição e uma faixa de fusão (como misturas comuns). Dessa forma apenas A poderá ser separada por destilação fracionada. Quanto a possíveis misturas entre A, B e C, nada se pode afirmar por não se ter informação suficiente. A resposta correta é portanto o item “d”.

3) Sendo X uma substância orgânica de dois carbonos com ponto de ebulição de 78°C (relativamente alto para um composto orgânico com dois carbonos), deverá ser uma substância polar (possivelmente realizando ligações de hidrogênio). Ao ser oxidado a Y, ocorre grande diminuição do P.E. (20°C) de forma que deve ocorrer diminuição de polaridade. Com uma nova oxidação, gera-se um composto Z com P.E. maior que X e Y, logo deverá haver capacidade de formar ligações de hidrogênio, ainda mais fortes que em X. As funções químicas que se encaixam nas condições apresentadas são respectivamente álcool, aldeído e ácido carboxílico, sendo X – Etanol, Y – Acetaldeído, e Z – Ácido Acético. Z é utilizado comercialmente para a produção de Vinagre, de forma que o item correto será o “d”.

4) Devido à ressonância existente no benzeno, as suas ligações C-C têm caráter intermediário entre uma ligação simples e uma dupla. Assim se espera comprimento de ligação entre 134 pm e 154 pm.

Observa-se que no tetraedro em torno do nitrogênio da molécula da Amônia existe um par não ligante, enquanto na estrutura tetraédrica do metano só existem hidrogênios. Como houve redução do ângulo H-átomo central-H (de 109,5° para 107°), pode-se concluir que um par não ligante ocupa mais espaço do que um átomo de hidrogênio. Como na H₂O existem 2 pares de elétrons não ligantes em torno do átomo central, espera-se um ângulo menor que o da amônia, sendo o único item que se adequa às duas condições o item “b”.

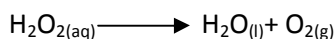
5) Devido à grande tensão envolvida na formação de um anel com apenas três membros, a formação da lactama da glicina é bem desfavorecida. Para a formação de lactamas com mais membros no anel, a reação é favorecida, pois o ataque será intramolecular (caso do γ -aminoácido). Um δ -hidroxiácido, analogamente, formará uma lactona (Ester cíclico) de 6 membros (4 carbonos da cadeia, mais o oxigênio do álcool e o carbono da carboxila). Por fim, a glicina possui dois grupos iguais (hidrogênio) ligados em seu único carbono tetraédrico, sendo uma espécie sem carbonos assimétricos. A resposta certa será portanto o item “c”.

6) No equilíbrio: $[H_2F^+] = [HF_2^-]$, logo $[HF] = \sqrt{\frac{(2,826 \times 10^{-8})^2}{6,360 \times 10^{-27}}} = 50,08 \text{ mol/L}$

Este valor de $[HF]$ é tão maior que o de $[HF_2^-]$ e $[H_2F^+]$ que é possível igualar a concentração de equilíbrio do HF à concentração inicial. Assim:

$d_{HF} = [HF] \times M_{HF}$, então $d_{HF} = (50,08 \text{ mol/L}) \times (20,01 \text{ g/mol}) = 1,002 \times 10^3 \text{ g/l} = 1,002 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, sendo o item “b” a resposta correta.

7) A reação que ocorre é:



Assim em C se espera recolher O₂ e vapor de água, e em A após a filtração haverá somente H₂O. O MnO₂ que acelera a reação é regenerado, atuando apenas como catalisador. A presença do catalisador é essencial para aumentar a velocidade em que a reação ocorre, porém na sua ausência a mesma ainda aconteceria, de forma que o item correto será o item “e”.

8) Em função da capacidade de doação do par eletrônico da Amônia ocorrerá a ionização em larga escala do HF e do HCl, de forma que não é possível fazer uma distinção da força desses ácidos tão claramente como em H₂O. A esse fenômeno denomina-se efeito nivelador do solvente.

O ácido sulfúrico doa o próton mais efetivamente que o ácido nítrico (que recebe melhor o H⁺), ocorrendo a seguinte protonação:



Essa reação é muito utilizada para se fazer a nitração de anéis aromáticos.

O conceito de base forte leva em conta o quanto uma base em solução se dissocia. Todas as bases iônicas se dissociam completamente (para soluções relativamente diluídas) quando em solução, sendo a

diferença do pH obtido ocasionada por causa de solubilidade. Assim em água todas as bases citadas são fortes.

Analogamente a H_2O , NH_3 sofre reação de auto-ionização. O HF sofre auto-ionização conforme descrito na questão 6.

O ácido sulfúrico fumegante não é capaz de protonar duas vezes a água. Se tal espécie pudesse ser formada, devido à grande repulsão de carga (+2 em uma molécula pequena), ela atuaria como um ácido muito forte que protonaria as espécies de ácido sulfúrico deprotonadas presentes no meio.

Resposta: item "b"