



PROCESSO SELETIVO 2005

QUESTÕES OBJETIVAS

QUÍMICA

01 - Considere as três soluções aquosas abaixo, todas à pressão de 1 atm.

Solução A = solução 0,1 mol.L⁻¹ de glicose
Solução B = solução 0,1 mol.L⁻¹ de ácido nítrico
Solução C = solução 0,3 mol.L⁻¹ de nitrato de cálcio

Assinale a alternativa INCORRETA.

- *) A solução C é a que apresenta maior pressão de vapor.
-) A solução A apresenta a menor temperatura de ebulição.
-) A solução B apresenta uma temperatura de congelamento maior que a da solução C.
-) Todas as soluções apresentam ponto de congelamento inferior a 0 °C.
-) Todas as soluções apresentam ponto de ebulição superior a 100 °C.

Resolução da questão:

Solução A → 0,1 mol de C₆H₁₂O₆ → 0,1 mol de C₆H₁₂O₆

Solução B → 0,1 mol de HNO₃ → 0,1 mol de H⁺ + 0,1 mol de NO₃⁻

Solução C → 0,3 mol de Ca(NO₃)₂ → 0,3 mol de Ca²⁺ + 0,6 mol de NO₃⁻

Comentário da questão:

Através das equações acima, o candidato observaria que a solução C terá efeito coligativo mais acentuado que as demais, pois apresenta maior número de partículas em solução, possuindo, por conseguinte, a menor pressão de vapor.

02 - A água sanitária comercial é uma solução diluída de hipoclorito de sódio (NaClO), obtida ao se passar gás cloro por uma solução concentrada de hidróxido de sódio, de acordo com a seguinte reação:

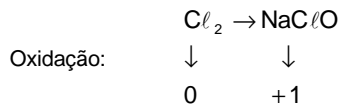
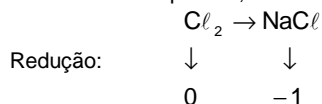


Com relação à reação acima, é correto afirmar:

- *) O cloro sofre um desproporcionamento, ou seja, uma auto-oxirredução.
-) O hidróxido de sódio é agente oxidante.
-) O hidróxido de sódio é agente redutor.
-) A reação não é do tipo redox.
-) A reação trata de um equilíbrio de precipitação.

Comentário da questão:

Para resolver a questão, ao candidato bastava aplicar o seguinte método de análise:



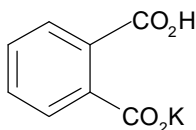
Agente oxidante: Cl₂

Agente redutor: Cl₂

03 - A substância representada pela fórmula estrutural abaixo é bastante utilizada nos laboratórios de química. Em virtude do seu comportamento, essa substância deve ser secada a 105 °C antes de sua utilização.

Massas atômicas:

C = 12; H = 1; O = 16; K = 39



Com base nessas informações, assinale a alternativa correta.

- *) Uma massa de 25,5 g dessa substância, quando dissolvida completamente em água suficiente para formar 500 mL de solução, constitui-se numa solução de concentração 0,25 mol.L⁻¹.
-) A molécula dessa substância é constituída por 8 átomos de carbono, 4 átomos de oxigênio, 1 átomo de hidrogênio e 1 átomo de potássio.
-) O nome oficial dessa substância é 1,2-benzoato ácido de potássio, um conhecido conservante para produtos alimentícios.
-) A molécula apresentada está estruturalmente incorreta. Faz ligação química que contraria os princípios da química.
-) Considerando as massas atômicas dos átomos que a compõem, uma molécula dessa substância deve apresentar uma massa de 204 g.

Comentário da questão:

Para obter a massa necessária à solução da questão, o candidato deveria aplicar a fórmula da concentração molar

$C_8H_5O_4K_2$ 204g/mol para obtermos a massa necessária para a solução pretendida faremos uso da fórmula da concentração molar da seguinte forma:

$$m = \frac{m1}{mm1 \cdot v(\ell)} \quad 0,25 = \frac{m1}{204 \cdot 0,5} \quad \boxed{\begin{array}{l} m1 = 25,5g \\ \text{de } C_8H_5O_4K \end{array}}$$

04 - De acordo com a reportagem “O fim do começo” (Veja, ed. 1857, 09 jun. 2004), “não se vislumbra o fim da era do petróleo. Mas, claramente se encerrou o fim do começo do domínio dos combustíveis fósseis como matriz energética primordial da civilização”. Verifica-se o fato de que é crescente a participação das fontes alternativas de energia na matriz energética mundial. Com relação às fontes alternativas de energia, considere as seguintes afirmativas:

- I. O principal composto presente no gás natural é o metano.
- II. A conversão biológica de cana-de-açúcar ou de milho produz metanol, um combustível líquido amplamente utilizado no Brasil.
- III. A energia nuclear é gerada pela fusão do urânio em reatores especialmente construídos para esse fim.
- IV. O hidrogênio promete ser o combustível do futuro; embora seja uma tecnologia ainda pouco desenvolvida, é considerado um combustível limpo por produzir água como produto de sua combustão.

Assinale a alternativa correta.

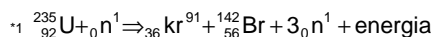
- *) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
-) Somente a afirmativa I é verdadeira.
-) Somente a afirmativa II é verdadeira.
-) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
-) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

Resolução da questão:

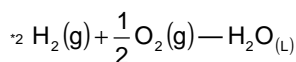
I – Verdadeira.

II – Falsa. O produto é o etanol.

III – Falsa. O fenômeno é a fissão nuclear



IV – Verdadeira



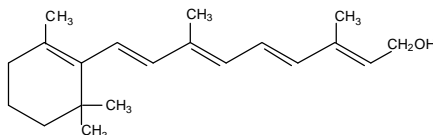
Comentário da questão:

Questão que envolve um tema globalmente estratégico: a produção de energia, que se processa através de fenômenos químicos e nucleares.

Ou seja, a atualização do tema facilitou já que informações cotidianas conta de parte da análise das opções, como a presença do metano no gás natural; e a produção de etanol – e não metanol – na conversão da cana-de-açúcar ou do milho.

No entanto, a compreensão dos itens III e IV exigiu mais domínio de conteúdo relativo à fissão nuclear *1 e à construção do hidrogênio *2, o que levaria à conclusão de que III é falsa e IV, verdadeira.

05 - A solução de bromo em tetracloreto de carbono apresenta coloração vermelha. Ao ser colocada em presença da vitamina A, representada abaixo, essa solução torna-se incolor.



VITAMINA A - RETINOL

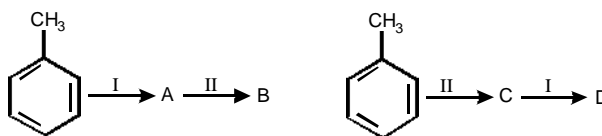
A descoloração deve-se:

- *) à ocorrência de uma reação de adição do bromo às ligações duplas.
-) à ocorrência de uma reação de substituição na função álcool.
-) à substituição das metilas vicinais do anel.
-) à substituição das metilas da cadeia aberta.
-) ao caráter básico do composto.

Comentário da questão:

O candidato deveria reconhecer o uso do método de identificação de compostos que apresentam dupla ligação. O processo de descoloração ocorre devido à adição do bromo nas ligações π (π).

06 - A ordem dos reagentes é um fator determinante para se obter o produto desejado. Um exemplo disso é a reação do tolueno com os reagentes I e II, nas seqüências mostradas abaixo.



Considerando que os reagentes na operação I são $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$; e que os reagentes na operação II são $\text{KMnO}_4 / \text{OH}^- / \text{calor}$, em seguida H_3O^+ , assinale a alternativa correta.

- *) Os produtos em B são ácido o-nitrobenzóico e ácido p-nitrobenzóico; o produto em D é o ácido m-nitrobenzóico.
-) Os produtos B e D são iguais.
-) Os produtos em B são ácido o-nitrobenzóico e ácido p-nitrobenzóico; o produto em D é o m-nitrotolueno.
-) Os produtos em B são o-nitrotolueno e p-nitrotolueno; o produto em D é o m-nitrotolueno.
-) O produto em B é o ácido m-nitrobenzóico; os produtos em D são ácido o-nitrobenzóico e ácido p-nitrobenzóico.

Comentário da questão:

O tolueno é nitrado nas posições orto e para devido ao metil ser orientador orto-para, o que forma orto-nitrotolueno e para-nitrotolueno. Estes, submetidos à oxidação, formarão o ácido orto-nitrobenzóico e para-nitrobenzóico.

Na segunda reação, o tolueno será oxidado à ácido benzóico, no qual a carboxila é um orientador meta-dirigente, formando ácido meta-nitrobenzóico.

07 - Numere a coluna da direita com base nas informações da coluna da esquerda.

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| (1) Doa próton (teoria protônica) | () ácido de Arrhenius |
| (2) Recebe um par de elétrons | () base de Lewis |
| (3) Ácido segundo a teoria aquosa | () ácido de Brønsted-Lowry |
| (4) Recebe próton (teoria protônica) | () ácido de Lewis |
| (5) Doa par de elétrons | () base de Brønsted-Lowry |

Assinale a seqüência correta da coluna da direita, de cima para baixo.

- *) 3, 5, 1, 2, 4
-) 5, 3, 2, 1, 4
-) 5, 2, 1, 4, 3
-) 3, 5, 2, 1, 4
-) 1, 4, 3, 2, 5

Comentário da questão:

Pelo fato da questão envolver a simples aplicação de conceitos, bastava identificar as teorias ácido-base de Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis.

08 - Temos volumes iguais de dois gases diferentes, A e B, na mesma temperatura e pressão. A amostra do gás A tem massa igual a 1,60 g e a amostra do gás B tem uma massa igual a 3,35 g. Supondo que o gás A seja o oxigênio, qual é a massa molar do gás B? (Considere: massa atômica do oxigênio = 16 uma)

- *) 67,00 g/mol
-) 71,00 g/mol
-) 33,50 g/mol
-) 70,05 g/mol
-) 16,00 g/mol

Comentário da questão:

Pelo princípio de Avogadro, volumes iguais contém o mesmo número de moléculas, logo,

1 mol de $O_2 \rightarrow 32g$

x \leftarrow 1,60g

x = 0,05 mol

0,05 mol de B \rightarrow 3,35g

1 mol \rightarrow x

x = 67g/mol

09 - Considere os seguintes sistemas:

- I. gelo, água e óleo.
- II. água com gás e gelo.
- III. gelo, óleo, salmoura leve e granito.

O número de fases de cada um é, respectivamente:

- *) I - 3; II - 3; III - 6.
-) I - 4; II - 2; III - 4.
-) I - 3; II - 3; III - 4.
-) I - 2; II - 2; III - 5.
-) I - 3; II - 2; III - 4.

Resolução da questão:

Fase é cada parte visível do sistema.

I \rightarrow 3 fases

II \rightarrow 3 fases

III \rightarrow 6 fases

Obs.: O granito é uma mistura de 3 sólidos: quartzo, mica e feldspato, logo o granito é trifásico.

Comentário da questão:

O candidato deveria, inicialmente, dominar o conceito básico de que fase é cada parte visível do sistema. Assim, os itens I e II apresentam, ambos, 3 fases. No entanto, ao analisar o item 3, era preciso reconhecer o granito como uma mistura de 3 sólidos (quartzo, mica e feldspato), o que perfaz um total de 6 fases.

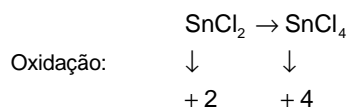
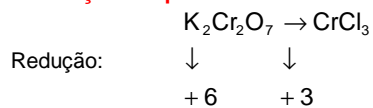
10 - Considere a reação abaixo e as afirmativas sobre ela, a seguir.



- I. A seqüência correta dos coeficientes estequiométricos de cada uma das substâncias, na ordem em que aparecem na reação acima, é 1, 3, 14, 2, 2, 3, 7.
- II. O agente redutor é o dicromato de potássio.
- III. O ácido clorídrico é o agente oxidante.
- IV. O estanho oxida-se e o cromo reduz-se.

Assinale a alternativa correta.

- *) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
-) Somente a afirmativa II é verdadeira.
-) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
-) Somente a afirmativa I é verdadeira.
-) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

Resolução da questão:

$$\text{Redução: } \Delta = 3 \cdot 2 = 6 = 3$$

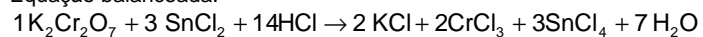
$$\text{Oxidação: } \Delta = 2 \cdot 1 = 2 = 1$$

Agente oxidante: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Agente redutor: SnCl_2

Comentário da questão:

Equação balanceada:



A partir da equação balanceada, fica evidente a oxidação do estanho e a redução do cromo, além da óbvia seqüência obtida pelos cálculos.

Comentário geral:

Embora tenha havido questões que cobraram a química do cotidiano (o que é louvável), esta prova não foi abrangente no sentido de que não apareceram alternativas sobre temas importantes da química, como eletroquímica, termoquímica, equilíbrio químico, isomeria.