PREGUNTAS DE QUÍMICA EXAMEN DE SELECCIÓN CEPRE UNI 2020 - 2

1. Identifique aquél compuesto que presenta átomo(s) con número de oxidación -3.

   A) Ácido hipocloroso
   B) Hidróxido de cromo (III)
   C) Trifluoruro de nitrógeno
   D) Hexaóxido de tetrafósforo
   E) Nitruro de berilio

2. La úrea $(CO(NH_2)_2)$ es un compuesto químico cristalino e incoloro, descubierto por Friedrich Wöhler. La mezcla, habitualmente empleada para iniciar la reacción, tiene una proporción molar de NH_3 y CO_2 de 2:1, respectivamente. Si en el proceso reacciona un mol de NH_3 y se forman 23,85 g de úrea, determine el porcentaje de rendimiento (%R).

   $$2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO(NH_2)_{2(s)} + H_2O_{(g)}$$

   DATO: $\overline{A}_r$: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16

   A) 67,0
   B) 72,3
   C) 79,5
   D) 82,5
   E) 93,1

3. Se tiene cierta sustancia con los siguientes datos de solubilidad:

Temperatura (°C)	20	30	45	50	60
Solubilidad (gsto/100g H_2O)	8	12	19	20	24

   Si se disuelven 45 g de la sustancia en 200 g de H_2O a 60°C y se deja enfriar hasta 45°C, ¿qué masa (en gramos), de esta sustancia cristaliza?

   A) 3
   B) 7
   C) 19
   D) 26
   E) 38

4. Un mol de electrones circulando por un dispositivo electroquímico, equivale a un Faraday. ¿Cuántos Faraday (F) se necesitan para electrolizar 400 mL de solución de sulfato de hierro(II) 0,3 M y reducir totalmente el hierro presente en la solución?

   DATO: $\overline{A}_r$: O = 16 ; S = 32 ; Fe = 56

   A) 0,24
   B) 0,36
   C) 0,48
   D) 0,65
   E) 0,72

5. Indique cuál de las siguientes sustancias representa un polisacárido.

   A) Sacarosa
   B) Glucosa
   C) Celulosa
   D) Fructuosa
   E) Maltosa

6. Del siguiente grupo de números cuánticos (n, ℓ, m_ℓ, m_s), ¿cuál o cuáles no son posibles?

   I. (2, 0, 0, +1/2)
   II. (3, 1, +1, −1/2)
   III. (2, 2, −1, +1/2)

   A) Solo I
   B) Solo II
   C) Solo III
   D) I y III
   E) I, II y III

7. Para los siguientes iones:

   I. $_{12}Mg^{2+}$
   II. $_{22}Ti^{2+}$
   III. $_{35}Br^{-}$

   Identifique aquel o aquellos que presentan propiedades diamagnéticas.

   A) Solo I
   B) Solo II
   C) Solo III
   D) I y III
   E) I, II y III

EDITORA DELTA

SOLUCIONARIO

1. Respuesta: E

Recordar: EO(H) = -1 (con metales)
+1 (con no metales)
EO(O) = -2

- Ácido hipocloroso: EO(Cℓ) = +1

$$\overset{+1}{H}\ \overset{+1}{Cl}\ \overset{-2}{O}$$

- Hidróxido de cromo (III): EO(Cr) = +3

$$\overset{+3}{Cr}(\overset{-2}{O}\overset{+1}{H})_3$$

- Trifluoruro de nitrógeno: EO(F) = -1
  Sabemos que ambos elementos son no metales, pero el elemento mas electronegativo (flúor) tiende a ganar electrones (carga negativa)

$$\overset{+3}{N}\ \overset{-1}{F_3}$$

- Hexaóxido de tetrafósforo:

$$\overset{+3}{P_4}\ \overset{-2}{O_6}$$

- Nitruro de berilio:
  Los elementos del grupo 2 (IIA) como el berilio presentan estado de oxidación +2.

$$\overset{+2}{Be_3}\ \overset{-3}{N_2}$$

2. Respuesta: C

$\overline{M}_{NH_3}$ = 14 + 3(1) = 17

$\overline{M}_{CO(NH_2)_2}$ = 12 + 16 + 2(14) + 4(1) = 60

Tener en cuenta:

$$n° \text{ moles} = \frac{\text{masa}}{\text{masa molecular}}$$

$$1 \text{ mol } NH_3 = \frac{\text{masa}}{17} \rightarrow \text{masa} = 17 \text{ g}$$

Estequiometría:

$$2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO(NH_2)_{2(s)} + H_2O_{(g)}$$

masa: 17 g ---------- $m_{teórica}$
$\overline{M}$: 2(17) ---------- 60

Entonces: $m_{teórica}$ = 30 g
La masa de úrea producida es 23,85 g

$$\text{Rendimiento} = \frac{23{,}85}{30}(100\%) = 79{,}5\%$$

3. Respuesta: B

- A 60°C, 24g del soluto se disuelven en 100g de agua.
  → En 200g de agua, se disuelven 48 g como máximo.
- A 45°C, 19g del soluto se disuelven en 100g de agua.
  → En 200g de agua, se disuelven 38 g.

La masa de la sustancia que no esta se encuentra disuelta se cristaliza.
∴ Masa cristalizada = 45 - 38 = 7 g

4. Respuesta: A

$$\text{Masa producida} = (\text{Faraday})\left(\frac{PA}{\theta}\right)$$

$$\text{Molaridad} = \frac{n_{moles\ soluto}}{\text{Volumen de la solución}}$$

La formula del sulfato de hierro(II) es $FeSO_4$

m_{FeSO_4} = 56 + 32 + 4(16) = 152

$$\text{Porcentaje de hierro: } \frac{56}{152}(100\%) = 36{,}84\%$$

$$\text{Entonces: } 0{,}3\,M = \frac{m_{FeSO_4}}{(152)(0{,}4)}$$

$$m_{FeSO_4} = 18{,}24 \text{ g}$$

La masa del hierro en la solución es:

$$m_{Fe} = 36{,}84\%(m_{FeSO_4}) = 6{,}72 \text{ g}$$

En el proceso electrolítico:
El parámetro θ es la carga del catión (+2):

$$6{,}72 = (F)\left(\frac{56}{2}\right) \rightarrow N° \text{ Faraday} = 0{,}24 \text{ F}$$

5. Respuesta: C

Los polisacáridos son una serie de biomoléculas compuestas por la unión de una considerable cantidad de monosacáridos.
La Celulosa es un polisacárido compuesto exclusivamente de moléculas de glucosa.

6. Respuesta: C

Una regla de los números cuanticos, es que el numero secundario (ℓ) máximo es menor al numero cuantico principal (n) en una unidad.

$$\rightarrow \ell < n$$

∴ El conjunto de números cuanticos del grupo III es inaceptable.

7. Respuesta: D

Un elemento diamagnetico tiene sus electrones apareados.

$_{12}Mg^{+2}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^0$ (e⁻ perdidos)
(Diamagnético)

$_{22}Ti^{+2}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^0\ 3d^2$ (e⁻ perdidos; e⁻ desapareados)

$_{35}Br^{-}$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$ (e⁻ ganados)
(Diamagnético)

∴ I y III son especies diamagneticas.

Desde 1983 EDITORA DELTA
Publicamos los últimos exámenes de Admisión
: Editora Delta
http://www.editoradelta.com