UMSA - FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CURSO PREFACULTATIVO

SOLUCIONARIO SEGUNDO PARCIAL QMC-99 - II/2019

Tiempo de duración 60 min

1. (6 puntos) Se dispone 500,0 g de $LiFePO_4$. Calcular: a) el número de átomo de litio presente, b) el número de átomos – gramos de oxígeno, c) el número de protones de fosforo $^{31}_{15}P$, d) el número de neutrones de oxigeno $^{16}_{8}O$.

   Respuesta.

   Datos:

   $m_{LiFePO_4} = 500{,}0\ g$

   $PM_{LiFePO_4} = 157{,}74 \frac{g}{mol}$

   Solución:

   a) $500{,}0 gLiFePO_4 * \frac{1 mol\ LiFePO_4}{157{,}74\ gLiFePO_4} * \frac{6{,}023x10^{23} molec.LiFePO_4}{1 mol\ LiFePO_4} * \frac{1\ átomo\ de\ Li}{1\ molec\ LiFePO_4} = 1{,}909x10^{24} át.\ Li$

   b) $1{,}909x10^{24} molec.LiFePO_4 * \frac{4\ átomo\ de\ O}{1\ molec.LiFePO_4} * \frac{1\ at-g\ O}{6{,}023x10^{23} at.O} = 12{,}68\ at-g\ O$

   c) $1{,}909x10^{24} molec.LiFePO_4 * \frac{1\ átomo\ de\ P}{1\ molec.LiFePO_4} * \frac{15\ protones}{1 atomo\ de\ P} = 2{,}863x10^{25}\ protones\ P$

   d) $12{,}68\ at-g\ O * \frac{6{,}023x10^{23} at\ O}{1\ at-g\ O} * \frac{8\ neutrones}{1 atomo\ de\ O} = 6{,}110x10^{25}\ neutrones\ O$

2. (6 puntos) Igualar la siguiente reacción por el método de cambio de valencia (redox) y escriba las semirrecciones balanceadas del agente oxidante y agente reductor: Triyoduro de cromo + hidróxido de potasio + cloro molecular → peryodato de potasio + cromato de potasio + cloruro de potasio + agua.

   Respuesta.

   Semirrección balanceada:

   Agente oxidante: $2e^- + Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$

   Agente reductor: $Cr^{3+} \rightarrow Cr^{6+} + 3e^-$;

   $I^- \rightarrow I^{7+} + 8e^-$

   Ecuación igualada:

   $$2\ CrI_3 + 64\ KOH + 27\ Cl_2 \rightarrow 2\ K_2CrO_4 + 6\ KIO_4 + 54\ KCl + 32\ H_2O$$

3. (6 puntos) Igualar la siguiente reacción por el método ion electrón (medio acido) o tanteo y escriba las semirreacciones balanceadas del agente oxidante y agente reductor: Sulfuro plumboso+ sulfuro cuproso + ácido nítrico → nitrato de plomo (II) + nitrato de cobre (II) + dióxido de nitrógeno + azufre + agua.

   Respuesta.

   Semirrección balanceada:

   Agente oxidante: $1e^- + 2H^+ + NO_3{}^- \rightarrow NO_2 + H_2O$

   Agente reductor: $S^{2-} \rightarrow S + e^{2-}$; $Cu^+ \rightarrow Cu^{2+} + 1e^-$

   Ecuación igualada:

   $$PbS + Cu_2S + 12HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + 2Cu(NO_3)_2 + 6NO_2 + 2S + 6H_2O$$

4. (5 puntos) Hallar el volumen de ácido clorhídrico concentrado de: densidad 1,19 g/cm^3 y c = 38% en peso de ácido que se necesita para preparar 18 litros de disolución 1/50 normal. R. 29 ml.
Respuesta.
Datos:
$V = 18\ l\ disolución$
$C = \frac{1}{50} N$
$PM_{LiFePO_4} = 157{,}74 \frac{g}{mol}$
Solución:
$$18 l_{disol.} * \frac{1\ eq-gHCl}{50\ l_{disol.}} * \frac{36{,}5\ g\ HCl}{1 eq-g\ HCl} * \frac{100 gHCl}{38 gHCl} * \frac{1\ mlHCl}{1{,}19 gHCl} = 29{,}1\ ml\ HCl\ conc.$$

5. (5 puntos) Un ácido nítrico concentrado tiene una densidad de 1,405 g/cm^3 y una concentración c = 68,1% en peso de ácido. Calcular qué volumen de este ácido se necesita para preparar 3 litros de disolución 2 M.
Respuesta.
Datos:
$V = 3\ l\ disolución$
$C = 2\ Molar$
$PM_{HNO_3} = 63{,}0 \frac{g}{mol}$
Solución:
$$3 l_{disol.} * \frac{2\ mol}{1 l_{disol.}} * \frac{63{,}0 g\ ac.}{1 mol} * \frac{100 g_{disol.}}{68{,}1 g\ ac.} * \frac{1\ ml_{disol.} ac.}{1{,}405 g_{disol.}\ ac.} = 395\ ml\ HNO_3$$

6. (6 puntos) Una disolución de carbonato sódico de densidad 2,27 g/cc contiene 10,0% de carbonato anhidro. Calcular el volumen de la misma que podrá dar lugar por evaporación a 10,0 g de carbonato hidratado ($Na_2CO_3 10H_2O$).
Respuesta.
Datos:
$PM_{Na_2CO_3} = 106 \frac{g}{mol}$
$PM_{Na_2CO_3 10H_2O} = 286 \frac{g}{mol}$
Solución:
$$10{,}0 g_{Na_2CO_3 10H_2O} * \frac{106 gNa_2CO_3}{286 gNa_2CO_3 10H_2O} * \frac{100 gdisol\ de\ Na_2CO_3}{10{,}0 gNa_2CO_3} * \frac{1 cm^3 disol\ de\ Na_2CO_3}{2{,}27 g\ disol\ de\ Na_2CO_3}$$
$$= 16{,}3\ \text{ml}\ de\ Na_2CO_3$$

Pesos Atómicos: Na = 23; Cl = 35,5; O = 16; H = 1; C = 12; Fe= 55,8 ; N= 14; P= 31; Li= 6,94