

Química de elementos representativos. Grupos 1,2, 13 y 14

Grupo 1

1. ¿Entre qué elementos se sitúa el hidrógeno por electronegatividad? ¿Cuáles son sus estados de oxidación?
2. ¿Cómo se clasifican los compuestos binarios del hidrógeno? ¿Cuáles son las características generales de cada tipo y su reactividad general?
3. El hidrógeno molecular puede producirse por electrólisis del agua. a) Escriba la ecuación química equilibrada del proceso b) ¿en cuál electrodo se produce H_2 (ánodo o cátodo)? c) Calcule el volumen de hidrógeno que se producirá en CNPT, si se hicieran circular 10.0 A durante 30 minutos por la celda electrolítica.
4. La constante de equilibrio para la reacción: $KOH(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons KHCO_3(s)$ es $6,3 \cdot 10^{15}$ a $25^\circ C$. Suponga que 7.32 g de KOH y 9.41 g de $KHCO_3$ se colocan en un recipiente cerrado y evacuado hasta que alcance el equilibrio. Calcule la presión de $CO_2(g)$ en equilibrio.
5. Nombre adecuadamente cada uno de los siguientes compuestos: LiH, $LiAlH_4$, Li_2CO_3 , NaCl, Na_2CO_3 , NaOH, KOH, KO_2 .
6. Complete y balancee las siguientes ecuaciones:
 $K(s) + H_2O(l)$; $Li(s) + N_2(s)$; $Li(s) + O_2(g)$; $Na(s) + O_2(g)$; $K(s) + O_2(g)$; $Rb(s) + O_2(g)$
7. El carbonato de sodio se emplea como carbonato de sodio decahidratado: $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. ¿Qué masa de sólido se necesitará para preparar 250 ml de una solución 0.100 M de Na_2CO_3 ? Rta: 7.15 g de $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.
8. El bicarbonato de sodio (hidrogenocarbonato de sodio, $NaHCO_3$) es utilizado en la cocción porque reacciona con los ácidos en los alimentos para formar ácido carbónico (H_2CO_3), que a su vez se descompone en agua y dióxido de carbono. En la masa, las burbujas de dióxido de carbono hacen que leve el pan o la torta.
a) Una regla práctica en la cocina es que 12 cucharadita de polvo para hornear se neutralizan con 1 taza de leche agria. El componente de la leche agria es el ácido láctico ($HC_3H_5O_3$). Escriba una ecuación para la reacción de neutralización.
b) Si la densidad del bicarbonato de sodio es de $2,16 \text{ g/cm}^3$, calcule la concentración de ácido láctico en la leche agria, en moles por litro. Considere 1 taza = 236.6 mL = 48 cucharaditas.
c) Calcule el volumen de dióxido de carbono que se produce a 1 atm de presión y $350^\circ F$ ($177^\circ C$) por reacción de 12 cucharadita de bicarbonato de sodio.

Grupo 2

9. Cuando el calcio se expone al aire, se convierte primero en óxido, luego en hidróxido y por último en carbonato de calcio. Escriba una ecuación balanceada correspondiente a cada etapa.
10. La concentración de magnesio en el agua del mar es de alrededor de 1.35 g/l. ¿Qué volumen de agua deberá procesarse para recolectar 1.0 Kg de magnesio suponiendo que el rendimiento total es del 80 %?
11. El yeso tiene la fórmula $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ y el yeso París $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$. Para recubrir una pared, se agrega agua al yeso y la mezcla posteriormente se endurece a yeso París. ¿Cuánta agua (en litros, a una densidad de 1.00 kg/L) debe agregarse a 25.0 kg de yeso para convertirlo en yeso París, suponiendo que no hay pérdidas por evaporación.

Grupo 13

12. El ácido bórico, $B(OH)_3$, es un ácido que actúa de forma diferente a los ácidos habituales de Bronsted-Lowry. Reacciona con agua de acuerdo a: $B(OH)_3(ac) + 2 H_2O(l) \rightleftharpoons B(OH)_4(ac) + H_3O^+(ac)$ $K_a = 5.8 \times 10^{-10}$

a) Dibuje estructuras de Lewis para $B(OH)_3$ y $B(OH)_4^-$. ¿Pueden estas especies ser descritas como ácidos de Lewis o bases de Lewis?

b) Calcule el pH de una solución de 0,20 M de $B(OH)_3(ac)$.

13. ¿Qué característica comparten boratos, silicatos y aluminatos?

14. El aluminio no se corroe como el hierro. ¿Por qué?

Grupo 14

15. Describa brevemente el cambio que se observa en las propiedades químicas al descender en el grupo 14 del carbono al plomo.

16. ¿Cómo se clasifican las formas alotrópicas del carbono? Describa las características fundamentales del grafito y diamante, relacionándolas con su estructura y enlace. Explique su conductividad eléctrica. ¿Cuáles son las condiciones para la transformación grafito-diamante? . ¿Cuál es más estable a presión normal? ¿Y a alta presión?

17. Las claras de huevo contienen dióxido de carbono disuelto y agua, que reaccionan para dar ácido carbónico (H_2CO_3). A los pocos días de que se pone un huevo, pierde dióxido de carbono a través de su cáscara. ¿El pH de la clara de huevo aumenta o disminuye durante este período?

18. Determine la masa de HF(ac) que se necesitará para disolver 2 mg de SiO_2 de un vaso de precipitado de acuerdo a la reacción: $SiO_2(s) + HF(ac) \rightarrow SiF_6^{2-}(ac) + H_3O^+(ac)$.

19. ¿Qué masa de coke cuyo contenido de carbono es 98% se necesitará para reducir 1.0 kg de SiO_2 88.5% de pureza?

20. El disilano (Si_2H_6) es un gas que reacciona con oxígeno para dar dióxido de silicio (SiO_2) y agua. Calcule la masa de SiO_2 que se formarán si 25,0 cm^3 de disilano (densidad de $2,78 \times 10^{-3} g/cm^3$) reaccionan con exceso de oxígeno.