



QUÍMICA

Debe elegir una de las propuestas (A ó B).

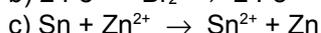
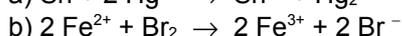
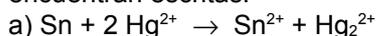
Cada propuesta consta de 5 cuestiones-problemas. Cada cuestión-problema se calificará con un máximo de 2 puntos. Todos los apartados de cada cuestión tienen idéntico valor.

Las respuestas han de ser razonadas.

Tiempo: una hora y treinta minutos.

Propuesta A

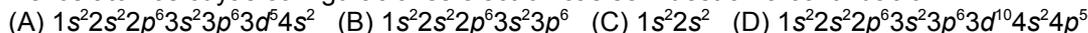
1. En condiciones estándar, prediga si las siguientes reacciones se verificarán en la forma en que se encuentran escritas:



Potenciales estándar de reducción

Proceso	E° (V)
$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Br}^-$	+ 1,073
$2 \text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	+ 0,914
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$	+ 0,770
$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{I}^-$	+ 0,536
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$	- 0,138
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	- 0,762

2. De los átomos cuyas configuraciones electrónicas se muestran a continuación:



Razone:

a) Cuál o cuáles pertenecen a un elemento de transición.

b) Cuál o cuáles pertenecen a la familia de los alcalinos.

c) Cuál o cuáles pertenecen a la familia de los halógenos.

d) Para cada uno de ellos, cuál será el estado de oxidación de su ion más estable.

3. Determine el pH de las siguientes disoluciones:

a) HNO_3 0,1 M.

b) KOH 0,2 M.

c) NH_3 0,01 M.

d) CH_3COOH 0,02 M.

Datos. Constantes de ionización del amoníaco (K_b) y del ácido acético (K_a): $K_b = K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

4. Defina los siguientes conceptos:

a) Radiación electromagnética.

b) Tabla periódica.

c) Fuerzas de van der Waals.

d) Cociente de reacción.

5. 2,0 g de hidróxido de sodio se disuelven en agua hasta un volumen total de 500 mL. Posteriormente, la disolución se neutraliza con un ácido. Determine:

a) La molaridad de la disolución de hidróxido de sodio.

b) El volumen de disolución de ácido clorhídrico 0,5 M necesario para neutralizar la disolución de hidróxido de sodio.

c) La masa de ácido sulfúrico (riqueza del 98% en peso) necesaria para neutralizar la disolución de hidróxido de sodio.

d) Escriba y ajuste las reacciones químicas involucradas en los procesos de neutralización de los apartados anteriores.



Propuesta B

- Indique a qué orbital corresponde un electrón que posee los números cuánticos $n = 3$ y $l = 1$.
 - Indique cuál es el número de electrones permitidos en una capa cuyo número cuántico principal es igual a 3.
 - Indique el número de protones, neutrones y electrones del átomo ^{31}P .
 - Escriba la configuración electrónica de los iones cloruro y potasio en sus estados fundamentales.
- La reacción de descomposición del trióxido de azufre se puede representar por la ecuación:

$$2 \text{SO}_3(g) \rightarrow 2 \text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$$

Cuando se alcanza el equilibrio, el trióxido de azufre se encuentra disociado en un 52% y la presión total es de 2,8 atm. En esas condiciones, determine:

 - La presión parcial de cada componente gaseoso.
 - El valor de K_p para la reacción anterior.
- Calcule la energía que se desprendería en la combustión del etanol contenido en 200 cm³ de una disolución acuosa cuyo contenido en peso de etanol es del 3,5%.

Datos. Densidad de la disolución: 1,09 g·cm⁻³.
Entalpía estándar de combustión del etanol: -1368 kJ·mol⁻¹.
- Defina los siguientes conceptos:

 - Potencial de celda.
 - Hidrólisis de una sal.
 - Primer principio de la termodinámica.
 - Molaridad.
- Escriba las fórmulas químicas de los siguientes compuestos:

 - Nitrato de amonio.
 - Fosfato de calcio.
 - Sulfato de magnesio.
 - Hidróxido de bario.
 - Óxido de manganeso(VII).
 - Sulfuro de arsénico(V).
 - Bromuro de plomo(IV).
 - Nitrato de hierro(II).
 - Sulfito de cromo(II).
 - Hidrogenocarbonato de sodio (también llamado bicarbonato de sodio ó carbonato ácido de sodio).

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Atomic weights scaled to the relative atomic mass, $A_r(^{12}\text{C}) = 12$

6.941 9.0122 3 4 Li Be		1.0079 4.0026 1 2 H He												10.811 12.011 14.007 15.999 18.998 20.180 5 6 7 8 9 10 B C N O F Ne	
22.990 24.305 11 12 Na Mg												26.982 28.086 30.974 32.066 35.453 39.948 13 14 15 16 17 18 Al Si P S Cl Ar			
39.098 40.078 19 20 K Ca		44.956 21 Sc		47.867 50.942 51.996 54.938 55.845 58.933 58.933 63.546 65.39 22 23 24 25 26 27 28 29 30 Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn	69.723 72.61 74.922 78.96 79.904 83.80 31 32 33 34 35 36 Ga Ge As Se Br Kr										
85.468 87.62 37 38 Rb Sr		88.906 39 Y		91.224 92.906 95.94 98.906 101.07 102.91 106.42 107.87 112.41 40 41 42 43 44 45 46 47 48 Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd	114.82 118.71 121.76 127.60 126.90 131.29 49 50 51 52 53 54 In Sn Sb Te I Xe										
132.91 137.33 55 56 Cs Ba		138.91 57 La		178.49 180.95 183.84 186.21 190.23 192.22 195.08 196.97 200.59 72 73 74 75 76 77 78 79 80 Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg	204.38 207.2 208.98 209.98 209.99 222.02 81 82 83 84 85 86 Tl Pb Bi Po At Rn										
223.02 226.03 87 88 Fr Ra		227.03 89 Ac													
				140.12 140.91 144.24 146.92 150.36 151.96 157.25 158.93 162.50 164.93 167.26 168.93 173.04 174.97 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu											
				232.04 231.04 238.03 237.05 239.05 241.06 244.06 249.08 252.08 252.08 257.10 258.10 262.11 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr											

Periodic Table of the Elements recommended by 1993 IUPAC
see *Inorganica Chimica Acta*, 217 (1994) 217-218