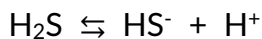


## EXAMEN INCOMPLETO (FALTA LA SEGUNDA PARTE)

**NOTAS ACLARATORIAS:** El examen consta de 15 cuestiones tipo test, de las cuales se escogerán solo 10. El examen también consta de 2 problemas de doble elección. Cada cuestión vale 0,4 puntos y cada problema vale 3 puntos. Las cuestiones erróneas restan 0,15 puntos. Las cuestiones se encuentran traducidas al inglés al final del examen. Está permitido el uso de calculadora no gráfica ni programable.

## CUESTIONES

### 1. Dadas las siguientes reacciones:



Señale la afirmación **no correcta** entre las siguientes:

- a) El  $\text{Cl}^-$  es la base conjugada del ácido HCl
- b) El  $\text{NH}_3$  es la base conjugada del ácido  $\text{NH}_4^+$
- c) **El  $\text{HS}^-$  es el ácido conjugado del  $\text{H}_2\text{S}$**

### 2. Indique la respuesta correcta. En el átomo neutro del isótopo ${}^{239}_{94}\text{Pu}$ :

- a) **El número de electrones es 94.**
- b) El número de neutrones es 146
- c) El número másico es 240

### 3. Indique la respuesta correcta. La fórmula del tolueno es:

- a)  $\text{C}_7\text{H}_7$
- b)  $\text{C}_6\text{H}_7$
- c)  **$\text{C}_7\text{H}_8$**

### 4. Indique la respuesta correcta. Respecto a la solubilidad de compuestos:

- a) El producto de solubilidad se puede aplicar a sustancias solubles y poco solubles.
- b) Cuando existe un equilibrio dinámico entre el soluto disuelto y el sólido, la disolución es concentrada.
- c) **La solubilidad de una sal varía con la temperatura**

### 5. Indique la respuesta correcta.

- a) **El mecanismo de la reacción es el conjunto de reacciones elementales cuya suma es la reacción global y que justifican la ecuación de velocidad de esta.**
- b) El mecanismo de reacción está constituido por cada una de las reacciones elementales.
- c) Ambas frases son correctas.



13. Indique la respuesta correcta. Los números cuánticos que pueden existir en el primer nivel de energía son:

- a)  $n = 1 \rightarrow l = 0 \rightarrow m_l = 0 \rightarrow m_s = +1/2$   
 b)  $n = 1 \rightarrow l = 1 \rightarrow m_l = 2 \rightarrow m_s = -1/2$   
 c)  $n = 2 \rightarrow l = 0 \rightarrow m_l = 0 \rightarrow m_s = +1/2$

14. Indique la respuesta correcta. Si llamamos “s” a la solubilidad del carbonato de plata (I), su producto de solubilidad  $K_s$  será:

- a)  $K_s = 4s^3$   
 b)  $K_s = 2s^2$   
 c)  $K_s = s^2$

15. Indique la respuesta correcta. El orden de mayor a menor de los subniveles 2p, 3d, 4s, 4p, 4d, 4f y 5s será:

- a)  $4f > 4d > 5s > 4p > 3d > 4s > 3p$   
 b)  $3p > 4s > 3d > 4p > 4d > 4f > 5s$   
 c)  $3p > 3d > 4s > 4p > 5s > 4d > 4f$

**TERCERA PARTE. Elije un de los dos ejercicios**

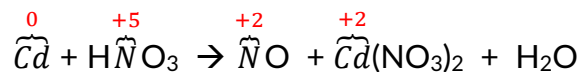
1. El ácido nítrico en disolución 1 M reacciona con cadmio metálico produciendo nitrato de cadmio y monóxido de nitrógeno. Calcule el potencial normal de la reacción y deduzca si se producirá esta reacción con cobre metálico. Indique los agentes oxidantes y reductores en cada caso.

Datos:  $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = - 0'40 \text{ V}$ ;  $E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = 0'96 \text{ V}$

Según la reacción:



Si colocamos el número de oxidación veremos cuál de los reactivos se oxida y cuál se reduce:



Colocamos las semirreacciones por separado y las ajustamos:

S. oxidación:  $(\text{Cd} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^-) \times 3$

S. reducción:  $(3 \text{e}^- + 4 \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}) \times 2$

Reacción iónica:  $3 \text{Cd} + 8 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^- \rightarrow 3 \text{Cd}^{2+} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Reacción global:  $3 \text{Cd} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Como hemos visto el Cd se oxida, luego es el agente reductor y el HNO<sub>3</sub> se reduce luego es el agente oxidante.

El potencial total es:

$$E_T^0 = E^0 \text{ reducción} - E^0 \text{ oxidación} = E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) - E^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = 0'96 - (-0'40) = 1'36 \text{ V}$$

Si en vez de Cd, la reacción se hiciera con Cu, también se produciría de forma espontánea ya que el Cu también se oxida y si hacemos el potencial total:

$$E_T^0 = E^0(\text{NO}_3^-/\text{NO}) - E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'96 \text{ V} - 0'34 \text{ V} = 0'62 \text{ V} > 0$$

2. La reacción de descomposición de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> es de primer orden, y a una determinada temperatura su constante de velocidad es 4'3 · 10<sup>-2</sup> min<sup>-1</sup>. Calcular:

a) El tiempo que transcurrirá para que la concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sea 0'0012 M si su concentración inicial era 0'0020 M.

b) En otra experiencia a igual temperatura se observa que a los 30 minutos la concentración de agua oxigenada ha bajado a 0'010 M. ¿Cuál era la concentración inicial?

Recordatorio:

$$v = k [A]^m \rightarrow -\frac{d[A]}{dt} = k [A]^m$$

Si la ecuación de velocidad es de orden 1: m = 1

$$-\frac{d[A]}{dt} = k [A]; \quad \frac{1}{[A]} d[A] = -k dt$$

$$\int_{[A]_0}^{[A]_t} \frac{1}{[A]} d[A] = -k \int_{t=0}^{t=t} dt \rightarrow \ln[A]_t - \ln[A]_0 = -k(t - 0) \rightarrow \ln[A] = \ln[A]_0 - kt$$

Para resolver esta pregunta debemos hacer la reacción de descomposición del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y tener en cuenta las ecuaciones de concentración-tiempo.



$$a) t = \frac{\ln[A]_0 - \ln[A]}{k} = \frac{\ln 0'0020 - \ln 0'0012}{4'3 \cdot 10^{-2} \text{ min}^{-1}} = 11'87 \text{ min}$$

$$b) \ln[A] = \ln[A]_0 - kt \rightarrow \ln[A]_0 = \ln[A] + kt \rightarrow \ln[A]_0 = \ln 0'010 + (4'3 \cdot 10^{-2} \text{ min}^{-1} \cdot 30 \text{ min}) = -3'315$$

Y haciendo con la calculadora el inverso de este resultado:  $\ln[A]_0 = -3'315$  da como resultado  $[A]_0 = 0'036 \text{ M}$