

SOLUCIONES EXÁMEN SELECTIVIDAD QUÍMICA SEPTIEMBRE 2018

**OPCIÓN A**

1.

1.1. (1,1,0,1/2)

El número cuántico principal  $n$  indica el nivel energético y el tamaño del orbital. sus valores: 1,2,3.....

El  $n^{\circ}$  cuántico secundario  $l$  indica el subnivel energético y da el tipo de orbital. sus valores van desde 0 hasta  $n-1$ .

El número cuántico magnético  $m$  indica la orientación espacial de los orbitales. sus valores van desde  $-l$  hasta  $+l$ .

El  $n^{\circ}$  cuántico espín,  $s$ , está relacionado con el giro del electrón sobre si mismo. Valores  $\pm \frac{1}{2}$ .

Para  $n = 1$  el valor de  $l$  sólo puede ser 0. Por tanto la combinación que nos dan no es posible.

1.2. Los sólidos covalentes están formados por redes cristalinas. sus propiedades son consecuencia de la fuerza del enlace covalente por lo que tienen elevados puntos de fusión y ebullición.

2.1

Dimetilamina  $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$

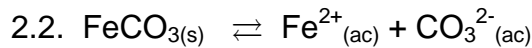
Etanal  $\text{CH}_3\text{CHO}$

Ácido 2-metilbutanoico  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$  Dietiléter o Etoxietano

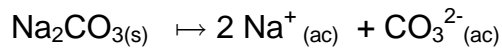
$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$  2,5-dimetil-3-hexanona

$\text{CH}_3\text{Cl}$  Clorometano



S            s

$$K_{ps} = [\text{Fe}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = s^2$$

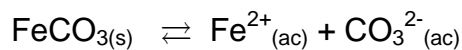


i    Ci                    -                    -

f    --                    2ci                    ci

Es el efecto del ión común. Disminuye la solubilidad de la sal.

Al aumentar la concentración de  $\text{CO}_3^{2-}$  el equilibrio se desplaza hacia la izquierda. (Principio de Le Chatelier)

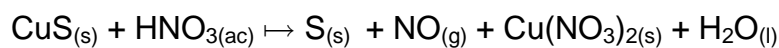


s'                    s'+ci

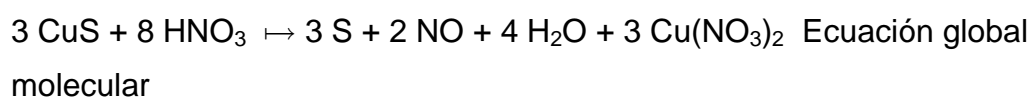
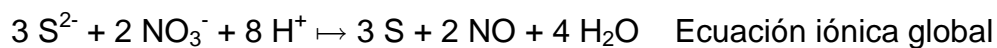
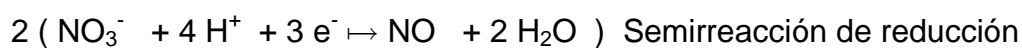
$$K_{ps} = [\text{Fe}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] = s' (s' + ci) = s'.ci$$

$$S' < s$$

3.



3.1.



3.2

$$\text{CuS} = 63,55 + 32,07 = 95,62 \text{ g/mol}$$

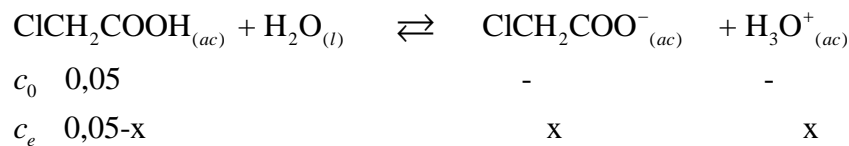
$$430,3 \text{ g CuS} \cdot \frac{1 \text{ mol CuS}}{95,62 \text{ g}} \cdot \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol CuS}} = 3 \text{ mol NO}$$

4.

$$C_0 = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{100 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,05 \text{ M}$$

$$\alpha = \frac{x}{C_0}$$

$$x = C_0 \cdot \alpha$$



$$[\text{ClCH}_2\text{COO}^-] = C_0 \cdot \alpha = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C_0 \cdot \alpha = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{ClCH}_2\text{COOH}] = 0,05 - 7,5 \cdot 10^{-3} = 0,043 \text{ M}$$

4.2.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 7,5 \cdot 10^{-3} = 2,12$$

$$K_a = \frac{[\text{ClCH}_2\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{ClCH}_2\text{COOH}]} = \frac{(7,5 \cdot 10^{-3})^2}{0,043} = 1,31 \cdot 10^{-3}$$

5.



20 ml                      50 ml

0,15 M                      0,10 M

$\frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}{3 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}$        $\frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ moles}}$

El reactivo limitante es el  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  .Reactivo en exceso  $\text{CaCl}_2$  :  $5 \cdot 10^{-3} \text{ moles} - 3 \cdot 10^{-3} \text{ moles} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$

5.1.

$$3 \cdot 10^{-3} \text{ moles de } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol de } \text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot \frac{100 \text{ gCaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0,30 \text{ g de CaCO}_3$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{cantidad real}}{\text{cantidad teórica}} \cdot 100$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{0,27 \text{ g}}{0,30 \text{ g}} \cdot 100 = 90\%$$

5.2

**Procedimiento:**

Se coloca el Büchner unido al Kitasato a través del tapón de goma y se conecta el Kitasato a la trompa de vacío.

Se coloca un papel de filtro que cubra por completo los orificios de la placa del Büchner .Se humedece para que se pegue y se tiene cuidado para que no se arrugue.

Con ayuda de una varilla de vidrio se hace pasar el contenido del vaso,poco a poco,resbalando por la varilla.

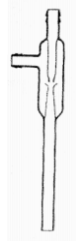
Se saca el filtro y se deja secar

Se lava el material y se recoge.

Cuando el precipitado esté seco,se retira ,se pesa y se guarda.



*Matraz  
Kitasato*



*Trompa de  
vacío*



*varilla de  
vidrio*



*papel de  
filtro*



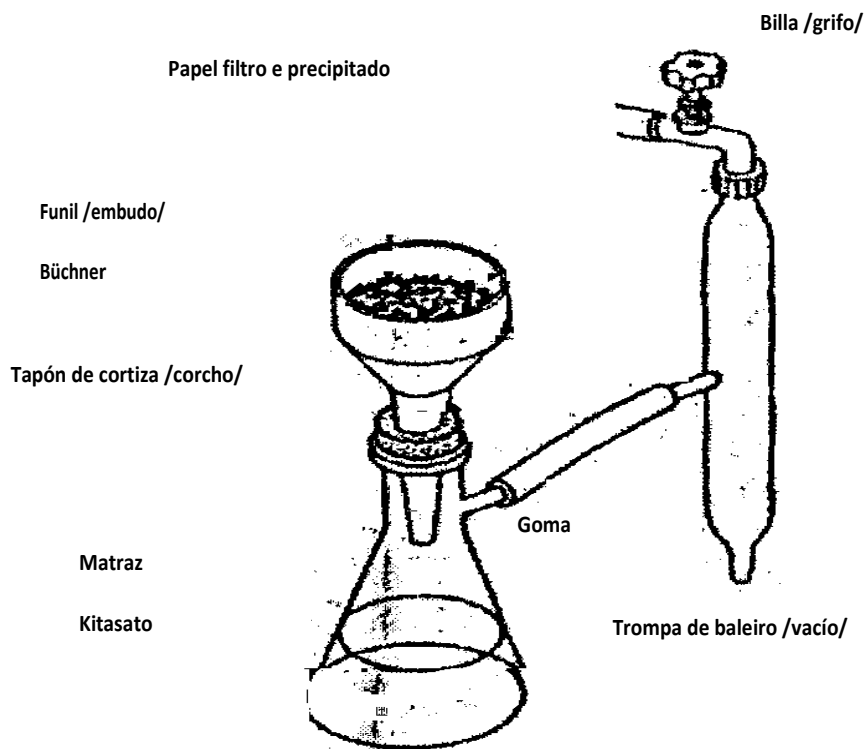
*Embudo  
Büchner*



*Frasco  
lavador*



*vaso de precipitados*



**OPCIÓN B**

1.1. Verdadero

Los metales son buenos conductores de la electricidad y del calor debido a la libertad de movimientos de los electrones de valencia.

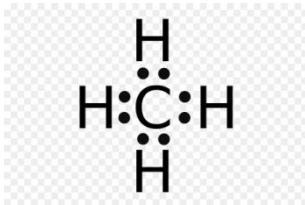
1.2 Falso

La molécula de metano es tetraédrica y apolar.

C(Z=6) :  $1s^2 2s^2 2p^2$       4 electrones de valencia

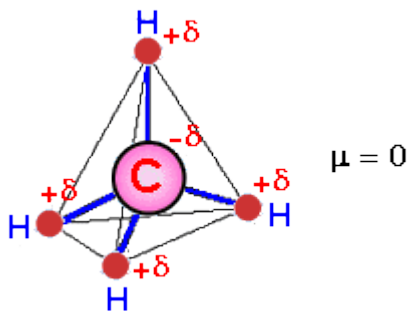
H(Z=1)  $1s^1$       1 electrón de valencia x 4 átomos = 4 e<sup>-</sup>

En total hay 8 electrones de valencia.



Estructura de Lewis

El c presenta 4 enlace y no tiene pares no enlazantes por lo que la geometría es tetraédrica. La molécula es apolar ya que se anulan los momentos dipolares de los enlaces por ser simétrica.



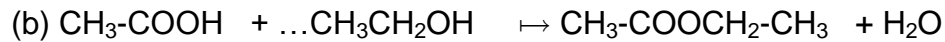
2.

2.1



2-buteno + cloruro de Hidrógeno  $\mapsto$  2-clorobutano

Es una reacción de adición

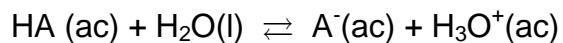


Ácido etanoico + etanol  $\mapsto$  Etanoato de etilo + agua

Es una reacción de condensación, una esterificación: ácido + alcohol para dar éster y agua.

2.2. La afirmación no es correcta.

Cuanto más débil sea el ácido, estará menos dissociado y su pH será mayor.



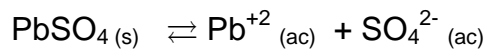
Co	-	-
Co-x	x	x

$$X = \text{Co} \cdot \alpha$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log \text{Co} \cdot \alpha$$

Para un ácido fuerte  $\text{pH} = -\log [\text{Co}]$

3.1.



$$K_{ps} = [\text{Pb}^{+2}] [\text{SO}_4^{2-}] = s \cdot s = s^2$$

$$s = \sqrt{K_{ps}} \quad \mapsto s = 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

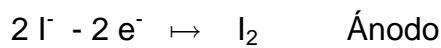
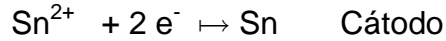
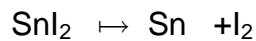
$$s = 1,34 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 303,27 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,041 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\text{PbSO}_4 = 207,20 + 32,07 + 16,00 \cdot 4 = 303,27 \text{ g/mol}$$

3.2.

$$Q = I \cdot t \quad t = 2,5 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s/h} = 9000 \text{ s}$$

$$I = 5,0 \text{ A}$$



$$Q = 5,00 \text{ A} \cdot 9000 \text{ s} = 45000 \text{ C}$$

$$45000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol I}_2}{2 \text{ mol e}^-} = 0,23 \text{ mol de I}_2$$



4.

2 HgO (s)	$\rightleftharpoons$	2 Hg (g) +	O <sub>2</sub> (g)
no		-----	-----
no - 2x		2x	x

$$T^a = 380^\circ\text{C} = 653 \text{ K}$$

$$P_t = 0,185 \text{ atm}$$

4.1.

$$P_i = P_t \cdot X_i$$

El HgO(s) no influye en el equilibrio.

$$n_t = 2x + x = 3x$$

$$P_{\text{Hg}} = P_t \cdot \frac{\text{moles Hg}}{\text{moles totales}} = \frac{0,185 \cdot 2x}{3x} = 0,123 \text{ atm}$$

$$P_{\text{O}_2} = 0,185 - 0,123 = 0,062 \text{ atm}$$

4.2.

$$K_p = P^2_{\text{Hg}} \cdot P_{\text{O}_2}$$

$$K_p = (0,123)^2 \cdot 0,062 = 9,4 \cdot 10^{-4}$$

$$K_c = K_p (RT)^{\Delta n}$$

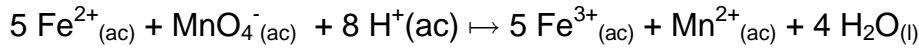
$$K_c = 9,4 \cdot 10^{-4} (0,082 \cdot 653)^{-3}$$

$$K_c = 6,12 \cdot 10^{-9}$$

## 5.1

20,0 mL FeSO<sub>4</sub>

18,0 mL 0,020 M KMnO<sub>4</sub>



$$18,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot 0,020 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$$

$$3,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4 \cdot \frac{5 \text{ mol FeSO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol de FeSO}_4$$

$$M = \frac{n}{V}$$

$$M = \frac{1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{20,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,09 \text{ M}$$

## 5.2

### MATERIAL Y PRODUCTOS:

- |  |  |
|--|--|
| -Bureta y embudo                               | -pipeta                                    |
| -Matraz erlenmeyer                             | -Frasco lavador con agua destilada         |
| -Disolución patrón de KMnO <sub>4</sub> 0,02 M | -Disolución de FeSO <sub>4</sub> a valorar |
| -Disolución de ácido sulfúrico 1 M             | -Soporte, pinzas, nueces, etc              |

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

-Extraer con la pipeta 20 mL de FeSO<sub>4</sub> que se desea valorar, poniéndolos a continuación en un matraz erlenmeyer. Añadimos 5 mL de disolución de sulfúrico 1M, luego añadimos con el frasco lavador agua destilada al erlenmeyer, hasta una cantidad de unos 50 mL, y se pondrá sobre un papel blanco con el fin de apreciar el cambio de coloración.

-Añadir a continuación en la bureta la disolución de KMnO<sub>4</sub> y abrir durante unos instantes la llave, con objeto de cebar su parte inferior. Enrasar a cero, abrir la llave de la bureta, dejando que caiga el KMnO<sub>4</sub>, agitando suavemente el erlenmeyer, hasta que cambie de color amarillo inicial (debido a los iones Fe<sup>2+</sup>) a color rosa (debido al KMn<sub>4</sub>), correspondiendo este instante al punto de equivalencia.

-Anotar los cc del KMnO<sub>4</sub> gastados. Se repite la valoración otras dos veces, añadiendo los últimos cc de KMnO<sub>4</sub> gastados. Se toma como valor correcto la media de los volúmenes.