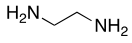


**PAUTA CERTAMEN 2**  
**Química General II 531.150**  
**Segundo Semestre – 2021**

<b>Datos</b>	
en=Etilendiamina	
$K_w (\text{H}_2\text{O}, 25^\circ\text{C}) = 10^{-14} = K_a K_b$	
$\text{pH} + \text{pOH} = \text{pK}_w = 14$	
$\%_{\text{ionización}} = \frac{[\text{especie}]_{\text{ionizada}}}{[\text{especie}]_{\text{inicial}}} \times 100$	
$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{base conjugada}]}{[\text{ácido}]}$	
$E^0_{\text{celda}} = E^0_{\text{Red. cátodo}} - E^0_{\text{Red. ánodo}}$	
$1J = 1C \times 1V$	$1F = 96500 C$
$E^\circ = \frac{0.0257}{n} \ln K$	
$E^\circ = \frac{0.0592}{n} \log K$	
$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log Q$	
$\Delta G^\circ = -RT \ln K$	
$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$	
$R = 0.08206 \text{ atmL/molK}$	
$R = 8.314 \text{ J/molK}$	
$C = I \cdot t$	

<b>Potenciales estándar de reducción a 25°C</b>			
$\text{MnO}_4^- (\text{ac}) + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Mn}^{2+} (\text{ac}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1.51
$\text{Au}^{3+} (\text{ac}) + 3\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Au} (\text{s})$	+1.50
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 4\text{e}^-$	$\rightarrow$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+1.23
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$2\text{Br}^- (\text{ac})$	+1.07
$\text{NO}_3^- (\text{ac}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 3\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+0.92
$\text{Ag}^+(\text{ac}) + \text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Ag}(\text{s})$	+0.80
$\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Cu}(\text{s})$	+0.34
$\text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + 4\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{ac})$	+0.17
$\text{Cu}^{2+}(\text{ac}) + \text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Cu}^+(\text{ac})$	+0.16
$2\text{H}^+(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{H}_2(\text{g})$	0.00
$\text{Sn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Sn}(\text{s})$	-0.13
$\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Pb}(\text{s})$	-0.13
$\text{Fe}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Fe}(\text{s})$	-0.44
$\text{Ni}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Ni}(\text{s})$	-0.25
$\text{Co}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Co}(\text{s})$	-0.28
$\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Cr}(\text{s})$	-0.74
$\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Zn}(\text{s})$	-0.76
$\text{Al}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Al}(\text{s})$	-1.68
$\text{Mg}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$\rightarrow$	$\text{Mg}(\text{s})$	-2.37

- Cada Pregunta tiene un o mas ejemplos de cálculo y sus respuestas.
- Toda Respuesta que se pide completar en espacio en blanco se considerará correcta en un rango de  $\pm 2$  en el último dígito.

**1. Ácido Base débil**

¿Cuál es el pH de una disolución acuosa que contiene HBrO 2.50 mol/L?  $K_a=2.50 \times 10^{-9}$

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El pH de la disolución es [4.10]

**2. % ionización**

La concentración de un ácido débil monoprótico (HA) es de 0.500 mol/L y su porcentaje de ionización de 40.0%. ¿Cuál es la constante de acidez,  $K_a$ , del ácido?

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El  $K_a$  del ácido monoprótico (HA) es [0.133]

**3. Hidrólisis**

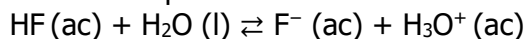
¿Cuál es el pH de una disolución de  $\text{NaNO}_2$  0.100 mol/L?.  $K_a(\text{HNO}_2)=4.60 \times 10^{-4}$ .

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El pH de la disolución es [8.17]

**4. Efecto ion Común**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA cuando se agrega fluoruro de sodio, NaF(s), a la siguiente reacción en equilibrio a temperatura constante?.



El pH de la disolución aumenta

El equilibrio se desplaza hacia los productos

El porcentaje de ionización del HF no varía

Aumenta la constante de equilibrio

## 5. Amortiguadores/Hidrólisis

¿Cuál de las siguientes disoluciones NO es una disolución amortiguadora?

LiBr/LiOH

HF/NaF

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COOK

## 6. Amortiguadores

¿Cuál es el pH de una disolución amortiguadora que contiene 2.50 mol/L de HClO y 4.50 mol/L de NaClO?  $K_a(\text{HClO}): 2.90 \times 10^{-8}$

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El pH de la disolución es [7.79]

## 7. Efecto amortiguador

Se tiene 1.00 L de una disolución amortiguadora compuesta por HNO<sub>2</sub> 2.50 mol/L y KNO<sub>2</sub> 4.50 mol/L, ¿Cuál es el pH de la disolución resultante si se agregan 0.500 moles de HCl?. Datos  $K_a(\text{HNO}_2)=4.50 \times 10^{-4}$ . Considere que la adición de HCl no afecta el volumen.

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El pH de la disolución es [3.47]

## 8. pH en punto equivalencia

Calcule el pH de una titulación, cuando a 10.00 mL de NH<sub>3</sub> 0.240 mol/L se han agregado 15.00 mL de HCl 0.160 mol/L.  $K_b(\text{NH}_3)=1.80 \times 10^{-5}$ .

***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El pH de la disolución es [5.14]

## 9. Kps a s

¿Cuál es la solubilidad, en mol/L, de la sal Ag<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> si su Kps es  $2.70 \times 10^{-11}$ ?

$1.89 \times 10^{-4}$  mol/L

- 1.00×10<sup>-3</sup> mol/L
- 3.02×10<sup>-3</sup> mol/L
- 5.20×10<sup>-6</sup> mol/L

### 10. Precipitación selectiva

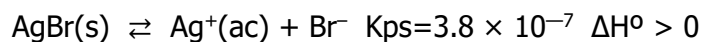
Se requiere separar por precipitación fraccionada una mezcla de iones F<sup>-</sup> y CrO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, cuyas concentraciones son [F<sup>-</sup>]= 2.50 mol/L y [CrO<sub>4</sub><sup>-2</sup>]= 1.00×10<sup>-2</sup> mol/L, adicionando lentamente una sal de Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. ¿Cuál es la concentración mínima de Pb<sup>2+</sup> para que comience a precipitar el primer anión?. Considere que no hay cambios de volumen.

DATOS: Kps (PbF<sub>2</sub>) = 4.10×10<sup>-8</sup> y Kps (PbCrO<sub>4</sub>) = 2.00×10<sup>-14</sup>

- 2.00×10<sup>-12</sup> mol/L
- 6.56×10<sup>-9</sup> mol/L
- 2.17×10<sup>-3</sup> mol/L
- 1.41×10<sup>-7</sup> mol/L

### 11. Teoría, ion común, pH, solubilidad

¿Cuál de las siguientes alternativas **NO** alterará la solubilidad de AgBr?



Agregando HNO<sub>3</sub>

Aumentando la temperatura

Agregando NaBr

Agregando AgNO<sub>3</sub>

### 12. Kps y Kf

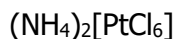
¿Cuál será la solubilidad del PbCrO<sub>4</sub> en una disolución de NaCl de concentración 0.625 mol/L?

Kps (PbCrO<sub>4</sub>) = 2.8×10<sup>-13</sup>; K<sub>f</sub> [PbCl<sub>3</sub>]<sup>-</sup> = 24.0

- 1.28 × 10<sup>-6</sup> mol/L
- 2.05 × 10<sup>-6</sup> mol/L
- 1.64 × 10<sup>-12</sup> mol/L
- 5.29 × 10<sup>-7</sup> mol/L

### 13. N° coordinación, ligandos, carga metal

Para el siguiente complejo:



¿Qué alternativa es correcta?

La carga del metal es 4+

El complejo tiene carga positiva

El índice de coordinación es 8

El  $\text{NH}_4^+$  es un ligando

#### 14. Equilibrio-Kf

Una muestra de 1.00 L de agua contaminada con  $3.50 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{Cd}^{2+}$  se trata con 0.400 mol de NaI. ¿Cuál es la concentración de  $\text{Cd}^{2+}$  en mol/L en el equilibrio?

Dato:  $K_f(\text{CdI}_4^{2-}) = 2.00 \times 10^6$

$3.83 \times 10^{-6}$

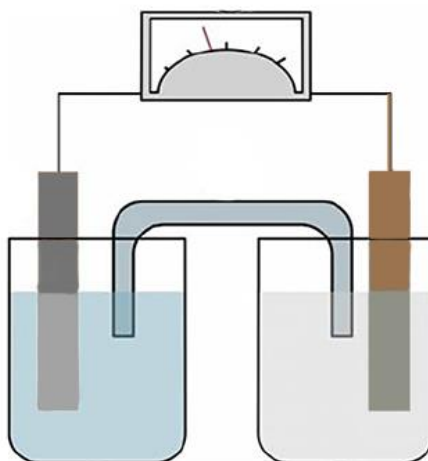
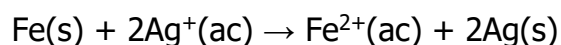
$2.44 \times 10^{-6}$

$3.83 \times 10^{-5}$

$2.44 \times 10^{-5}$

#### 15. Teoría celda

Para la siguiente reacción que ocurre en la celda galvánica mostrada en la figura:



¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta?

La plata se deposita en el cátodo

En la reacción intervienen 3 electrones

Los cationes del puente salino migran hacia el ánodo

Los electrones migran del cátodo al ánodo

**16. Cálculo  $E^\circ$** 

¿Cuál es la FEM de la siguiente celda en condiciones estándar?



1.78 V

-1.22 V

-1.78 V

1.22 V

**17. Nerst**

¿Cuál es el potencial E de la siguiente celda a 25 °C?

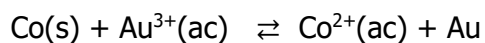


***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

El potencial de la celda es [1.35] V

**18. Cálculo de  $\Delta G^\circ$** 

La siguiente reacción tiene lugar en una celda electroquímica:



¿Cuál será el  $\Delta G^\circ$  para la reacción, en kJ/mol, si todos los reactivos y productos se encuentran en estado estándar?

$-1.03 \times 10^3$  kJ/mol

706 kJ/mol

$1.03 \times 10^3$  kJ/mol

-706 kJ/mol

**19. Electrólisis**

Sobre el proceso de electrólisis del agua, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta?

Las moléculas de agua se oxidan en el ánodo

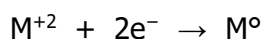
El oxígeno se produce en una relación 2:1 respecto al hidrógeno

En el cátodo aumenta la concentración de  $H^+$

Es un proceso electroquímico espontáneo

## 20. Faraday

Para obtener 2.50 g de un metal, M, mediante electrólisis, se aplicó una corriente de 20.0 A durante 6.33 minutos. De acuerdo con esta información, ¿cuál es la masa molar del metal?, la semireacción del metal es la siguiente:



***\*Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.***

La masa molar del metal es [63.5] g/mol