

PAUTA CERTAMEN 2
Química General II 531.150
Segundo Semestre –2021

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

Potenciales estándar de reducción a 25°C			
$\text{MnO}_4^-(\text{ac}) + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$		+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 ± 2 en el último dígito.

1. Ácido Base débil

¿Cuál es el pH de una disolución acuosa que contiene HBrO 2.50 mol/L? $K_a=2.50\times10^{-9}$

***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

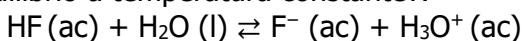
¿Cuál es el pH de una disolución de NaNO₂ 0.100 mol/L?. $K_a(\text{HNO}_2)=4.60\times10^{-4}$.

***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

NH₄NO₃/NH₃

CH₃COOH/CH₃COOK

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? Ka(HClO): 2.90×10^{-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 HNO₂ 2.50 mol/L y KNO₂ 4.50 mol/L, ¿Cuál es el pH de la disolución resultante si se agregan 0.500 moles de HCl?.

Datos Ka(HNO₂)= 4.50×10^{-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 NH₃ 0.240 mol/L se han agregado 15.00 mL de HCl 0.160 mol/L. Kb (NH₃)= 1.80×10^{-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 Ag₂Cr₂O₇ si su Kps es 2.70×10^{-11} ?

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

- 1.00×10^{-3} mol/L
 3.02×10^{-3} mol/L
 5.20×10^{-6} mol/L

10. Precipitación selectiva

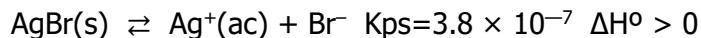
Se requiere separar por precipitación fraccionada una mezcla de iones F^- y CrO_4^{2-} , cuyas concentraciones son $[F^-] = 2.50$ mol/L y $[CrO_4^{2-}] = 1.00 \times 10^{-2}$ mol/L, adicionando lentamente una sal de $Pb(NO_3)_2$. ¿Cuál es la concentración mínima de Pb^{2+} para que comience a precipitar el primer anión?. Consideré que no hay cambios de volumen.

DATOS: $K_{ps}(PbF_2) = 4.10 \times 10^{-8}$ y $K_{ps}(PbCrO_4) = 2.00 \times 10^{-14}$

- 2.00×10^{-12} mol/L
 6.56×10^{-9} mol/L
 2.17×10^{-3} mol/L
 1.41×10^{-7} mol/L

11. Teoría, ion común, pH, solubilidad

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



- Agregando HNO_3
Aumentando la temperatura
Agregando $NaBr$
Agregando $AgNO_3$

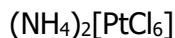
12. K_{ps} y K_f

¿Cuál será la solubilidad del $PbCrO_4$ en una disolución de $NaCl$ de concentración 0.625 mol/L?
 $K_{ps}(PbCrO_4) = 2.8 \times 10^{-13}$; $K_f[PbCl_3]^- = 24.0$

- 1.28×10^{-6} mol/L
 2.05×10^{-6} mol/L
 1.64×10^{-12} mol/L
 5.29×10^{-7} 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 NH_4^+ es un ligando

14. Equilibrio-Kf

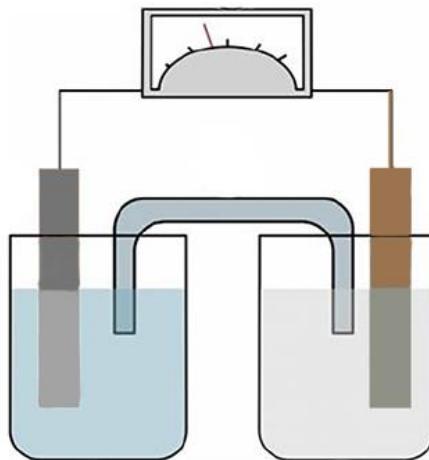
Una muestra de 1.00 L de agua contaminada con 3.50×10^{-2} mol L^{-1} de Cd^{2+} se trata con 0.400 mol de NaI . ¿Cuál es la concentración de Cd^{2+} en mol/L en el equilibrio?

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

- 3.83×10^{-6}**
- 2.44×10^{-6}
- 3.83×10^{-5}
- 2.44×10^{-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. Calculo E°

¿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?

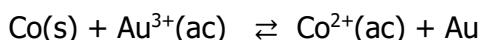


***Ingrese solo números en el recuadro, use el punto como decimal si es necesario y 3 cifras significativas.**

El potencial de la celda es [1.35] V

18. Cálculo de ΔG°

La siguiente reacción tiene lugar en una celda electroquímica:



¿Cuál será el ΔG° para la reacción, en kJ/mol, si todos los reactivos y productos se encuentran en estado estándar?

-1.03 × 10³ kJ/mol

706 kJ/mol

1.03 × 10³ 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