

Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Química. Química Analítica I
 Profesor. M. en C. Everardo Tapia Mendoza
Examen 2

Nombre: _____
 Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

Tiempo de resolución: 120 min
 Aciertos totales: 12

INSTRUCCIONES: Lea con atención cada una de los siguientes ejercicios y conteste lo que se pide en cada una con tinta negra o azul. Los resultados deberán estar escritos con tinta negra y/o azul en hojas anexas con su debida justificación y/o algoritmo del cálculo, resultados sin justificación pertinente o escritos con lápiz no serán tomados en cuenta. Imprima esta hoja como carátula de su examen. La fecha de entrega del examen será el 27 de febrero del 2024. ¡Éxito!

Ejercicio 1. Considere la siguiente ecuación química. (6 p)



- Indique qué sustancia es el agente oxidante: _____
- Indique qué sustancia es la que se está reduciendo: _____
- Muestre el balanceo (recuerde dejar en forma iónica), y anote el número de electrones intercambiados _____
- Si las concentraciones iniciales son $[\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7] = 10^{-3} \text{ M}$ y $[\text{FeSO}_4] = 10^{-2} \text{ M}$ y el valor de la constante de equilibrio es 10^{237} . Establezca la tabla de variación de especies en términos de ϵ .
- Calcule la cuantitatividad y las concentraciones al equilibrio de cada especie en disolución. Anote sus hipótesis realizadas para efectuar el cálculo.

Ejercicio 2. El agua se disocia según el siguiente equilibrio; $C_0 = 55.5 \text{ M}$ y $a(\text{H}_2\text{O})$ es prácticamente 1.0. (6 p)



Donde $\epsilon = [\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ en concentraciones mol/L. El equilibrio anterior tiene asociada la siguiente constante de equilibrio termodinámica a fuerza iónica nula:

$$K_{\text{eq}} = (a_{\text{H}})(a_{\text{OH}})$$

Para estudiar la variación del equilibrio anterior por el medio iónico, se prepararan diversas disoluciones de nitrato de potasio en agua pura. Se mide potenciométricamente la concentración del ión H^+ . Se obtienen los siguientes datos.

Número de la Disolución	Masa pesada o volumen medido de nitrato de potasio	Volumen final (mL) en donde se coloca masa pesada o volumen	$[\text{H}^+] (\times 10^{-7}) \text{ mol/L}$
1	10.1107 g	100	2.0900
2	10.0 mL de dis 1	100	1.3186
3	1.0 mL de dis 2	10	1.1103
4	5.0 mL de dis 3	50	1.0359
5	0.5 mL de dis 3	50	1.0115
6	1.0 mL de dis 5	10	1.0036

Conteste lo siguiente, donde se pida un cálculo, sólo es necesario que se muestre un ejemplo del cálculo:

- Calcule la Formalidad del nitrato de potasio en cada disolución.
- Calcule la fuerza iónica de cada disolución despreciando la contribución de los iones del agua.
- Calcular los coeficientes de actividad de H^+ para cada disolución.
- Calcule el valor de la actividad para los iones H^+ en cada disolución y expréselo como $\log (a_{\text{H}})$.
- Calcule el valor de $\log \epsilon$ en cada disolución
- Para su facilidad vacíe los datos en una tabla como se muestra a continuación.

Disolución	F (mol/L)	I (mol/L)	$\log \gamma_{(\text{H})}$	$\log a_{(\text{H})}$	$\log \epsilon$
1					
2					
3					
4					
5					
6					

- Elabore la siguiente gráfica $\log \epsilon = f(\log \gamma_{(\text{H})})$. Conteste y discuta ¿En qué punto parece que se pierde alguna tendencia?
- Elabore una segunda gráfica $\log \epsilon = f(\log \gamma_{(\text{H})})$, eliminando el punto “aberrante”. Y realice mínimos cuadrados para obtener un modelo de línea de recta. Escriba el modelo de línea recta.