

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

TEMA 6

EQUILIBRIOS Y VOLUMETRÍAS DE COMPLEJACIÓN

1. Plantee las ecuaciones químicas y expresiones de las constantes de equilibrio para la formación sucesiva del complejo $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$. Plantee asimismo los equilibrios como suma de cada una de las etapas individuales, relacionando las correspondientes constantes de formación globales con las constantes de equilibrio sucesivas.
2. Escriba la constante de formación condicional para el complejo 1:1 de Fe^{3+} con acetato. Expresé las constantes en función del valor de α y la constante de formación.
3. Calcule la constante de formación condicional para el complejo MgY^{2-} a pH 10.
4. Se valoran 50 mL de una disolución de CaSO_4 0,01 M a pH 10 con EDTA 0,02 M. Calcule pCa^{2+} tras la adición de los siguientes volúmenes de EDTA: 0, 10, 20, 25, 30 y 40 mL. Datos: $K_f\text{CaY}^{2-}=4,9 \cdot 10^{10}$; $\alpha_{Y^{4-}}(\text{pH } 10)=0,36$.
5. Se valoran 50 mL de Cu^{2+} 0,01 M con EDTA 0,01 M a pH 11 en presencia de NH_3 0,1 M. Calcule pCu^{2+} tras la adición de los siguientes volúmenes de valorante: 0, 20, 40, 50 y 60 mL. Datos: $K_f\text{CuY}^{2-} = 6,3 \cdot 10^{18}$; $\alpha_{Y^{4-}}(\text{pH } 11) = 0,85$.
6. Se valora Ca^{2+} con EDTA a pH 11 empleando calmagita como indicador. ¿Cuál es la especie mayoritaria de este indicador a pH 11?. ¿Qué color presentará la disolución antes del punto final? ¿Y después del punto final?
7. Determine el intervalo de transición del negro de eriocromo T en la valoración de Ca^{2+} a pH 10. Datos: $K_{a2}(\text{NET}) = 2,8 \times 10^{-12}$, $K_f(\text{CaIn}^-) = 2,5 \cdot 10^5$.
8. Una disolución tiene una concentración de CoSO_4 de 1,743 mg/L. Calcule:
 - a. Volumen de EDTA 0,0853 M necesario para valorar una alícuota de 25 mL de dicha disolución.
 - b. Volumen de Zn^{2+} 0,0089 M necesario para valorar el exceso de reactivo tras añadir 50 mL de EDTA 0,0853 M a una alícuota de 25 mL de la disolución de cobalto.
 - c. Volumen de EDTA 0,0853 M necesario para valor el Zn^{2+} desplazado por el Co^{2+} tras la adición de un exceso no medido de ZnY^{2-} a una alícuota de 25 mL de la disolución de CoSO_4 .
9. El cinc de una muestra de 0,7545 g de talco para tratamiento de la piel se valora con 16,34 mL de una disolución de EDTA. El reactivo valorante se preparó disolviendo 0,1940 g de la sal disódica dihidratada del ácido etilendiaminotetraacético previamente desecados en 100 mL de agua. Expresé el resultado en porcentaje (m/m) del metal en la muestra.

10. Se tratan 50 mL de una muestra conteniendo Ni^{2+} con 25 mL de EDTA 0,05 M, complejando todo el metal y quedando EDTA en exceso en la disolución. Dicho exceso se valora por retroceso y se consumen 5,32 mL de Zn^{2+} 0,05 M. Calcule la concentración de Ni^{2+} en la disolución inicial.
11. El ión sulfuro se determina por valoración indirecta con EDTA. A una disolución que contiene 25 mL de Cu^{2+} 0,0433 M y 15 mL de tampón acetato 1 M (pH 4,5) se le añaden 25 mL de disolución problema de sulfuro, y se agita vigorosamente. Se filtra el precipitado de CuS y se lava con agua caliente. Seguidamente se añade amoníaco al filtrado (que contiene exceso de Cu^{2+}) hasta que se observa el color azul del complejo $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$. La valoración con EDTA 0,0393 M requiere 12,13 mL para detectar el punto final con murexida. Calcule la concentración molar de S^{2-} en la disolución problema.
12. El calcio y el magnesio contenidos en una muestra de agua se determina mediante valoración con EDTA. Una alícuota de 100 mL de muestra tamponada a pH 10 consume 31,3 mL de EDTA 0,0106 M hasta detectar el viraje del indicador negro de eriocromo T. Una segunda alícuota de muestra de 100 mL se alcaliniza con NaOH hasta pH 12, consumiendo 19,2 mL para detectar el viraje de la murexida. Determine la dureza de la muestra y calcule asimismo la concentración correspondiente a los iones Ca^{2+} y Mg^{2+} expresándolas en mg/L.
13. Para determinar la dureza de una muestra de agua se empleó una disolución de EDTA, consumiendo 15,24 mL del valorante para una alícuota de 100 mL de la muestra. Por otro lado, 100 mL de una disolución de Zn^{2+} de 0,5 g/L consumieron 32,5 mL de la disolución de EDTA. Calcule la dureza de la muestra de agua.
14. Una muestra de orina de 24 horas se diluye hasta 2 L. Tras regular el pH a 10, se valora una alícuota de 10 mL con 26,22 mL de EDTA 0,0038 M. El calcio de una segunda alícuota de 10 mL se aísla como oxalato cálcico sólido y se disuelve de nuevo en ácido, valorándose con 13,12 mL de la disolución de EDTA. En el supuesto de que los valores normales de magnesio se encuentran entre 15 y 300 mg y los de calcio entre 50 y 400 mg, ¿se encuentra la muestra analizada dentro de dichos intervalos?