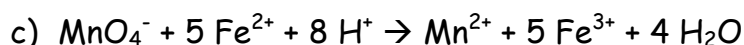
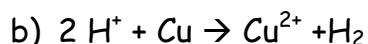
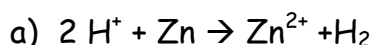


EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

1. Calcular las constantes de equilibrio para las siguientes reacciones redox:



Res. A) $5.8 \cdot 10^{25}$; b) $3.3 \cdot 10^{-11}$; c) $5.2 \cdot 10^{62}$

2. Calcular las concentraciones en el equilibrio cuando se pone $\text{Fe}^{3+} 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ y $\text{Sn}^{2+} 10^{-2} \text{ M}$.

Res. $[\text{Sn}^{2+}] = 10^{-9.1} \text{ M}$; $[\text{Fe}^{3+}] = 10^{-8.8} \text{ M}$; $[\text{Sn}^{4+}] = 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{Fe}^{2+}] = 10^{-1.7} \text{ M}$.

3. Calcular el potencial del sistema $\text{V(V)}/\text{V(IV)}$ a $\text{pH}=0$ y a $\text{pH}=8$.

Res. 1.0 V. ; -0.92 V

4. Calcular el potencial normal condicional del sistema S/S^{2-} a $\text{pH}=1$; a $\text{pH}=9$ y a $\text{pH}=14$.

Res. 0.081 V ; -0.335 V. ; -0.48 V.

5. Calcular el potencial redox del sistema $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ a $\text{pH}=0$; a $\text{pH}=4$ y a $\text{pH}=10$.

Res. 0.77 V. ; 0.36 V. ; -0.31 V.

6. Calcular el potencial del electrodo de calomelanos 0.1 M ; 3.5 M y saturado.

Res. 0.336 V. ; 0.252 V. ; 0.248 V.

7. Calcular el potencial del electrodo de referencia $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{KCl}$ 3.5 M y saturado.

Res 0.208 V. ; 0.204 V.

8. Calcular el potencial redox del sistema Pd^{2+}/Pd ($\text{Pd(II)}=1 \text{ M}$) en presencia de bromuro 0.1 M

Res. 0.67 V.

9. Calcular el potencial redox del sistema Fe^{2+}/Fe en presencia de AEDT 1 M a $\text{pH}=2$; a $\text{pH}=4$; a $\text{pH}=8$ y a $\text{pH}=13$.

Res. -0.457 V. ; -0.586 V. ; -0.776 V. ; -0.86 V.

10. Calcular el potencial de las siguientes disoluciones:

a) $\text{Fe(III)}=\text{Fe(II)}=10^{-2} \text{ M}$ a $\text{pH}=4$.

b) $\text{Fe(III)}=\text{Fe(II)}=10^{-2} \text{ M}$ a $\text{pH}=8$ y en presencia de AEDT 1.0 M.

Res. a) 0.48 V.; b) 0.133 V.

11. Sobre una disolución tamponada a $\text{pH}=10$ se añade 1.0 mmol de Al(III) y 27.0 mg de aluminio metálico. Se añade más disolución tamponada hasta que el volumen final sea de 100 mL. Calcular:

a) Potencial de la disolución resultante.

b) La solución anterior se tampona a $\text{pH}=5$, se añaden 100 mmoles de NaF y se somete a un potencial de -1.0 V.. Calcular la concentración de Al^{3+} .

Res. a) -2.08 V. b) $10^{-21.5} \text{ M}$.

12. Sobre una disolución tamponada a $\text{pH}=8$ se añade 0.1 mmol de Tl(I) 0.1 mmol de Tl(III) y 100 mmoles de NaCl. Finalmente se lleva a un volumen de 100 mL. Calcular:

a) el potencial de equilibrio.

b) El valor de pH al que debe tamponarse la disolución para que presente un potencial de 0.4 V.

Res. a) 0.56 V. b) 9.8

13. Sobre 100 mL de una disolución ácida ($\text{pH}=0$) que contiene Fe(III) 0.01 M se añaden 112 mg de hierro metálico. Calcular el potencial y la concentración de todas las especies en solución.

Res. $E_{\text{eq}}=-0.52 \text{ V.}$; $\text{Fe}=1.5 \times 10^{-3} \text{ moles}$; $\text{Fe}^{2+}=1.5 \times 10^{-3} \text{ M}$; $\text{Fe}^{3+}=9.1 \times 10^{-21} \text{ M}$

14. Se preparan 100 mL de una disolución ácida tamponada a $\text{pH}=0$ conteniendo KMnO_4 0.100 M, 5.0 mmoles de Sn(II) y 2 mmoles de U(III) . Calcular las concentraciones molares de Mn^{2+} , Sn^{2+} , U^{3+} y U^{4+} en el equilibrio.

Res. $\text{Mn}^{2+}=3.2 \times 10^{-3} \text{ M}$; $\text{Sn}^{2+}=10^{-47} \text{ M}$; $\text{U}^{3+}=10^{-76.9} \text{ M}$

15. Se preparan 100 mL de una disolución tamponada a $\text{pH}=6$ y conteniendo KCl 2.0 M, 0.2 mmoles de Pb(IV) , 0.1 mmol de Pb(II) y 20.7 mg de Pb metálico. Calcular el potencial de la disolución resultante medido frente al electrodo de calomelanos ($\text{Hg/Hg}_2\text{Cl}_2/\text{KCl}$ 0.1 M).

Res. 0.58 V.

16. Se dispone de 100 mL de una disolución ácida que contiene Cu(II) $5 \cdot 10^{-3}$ M y 0.5 mmoles de Cu(I). Calcular:

a) El potencial redox de la disolución obtenida.

b) La concentración de todas las especies en disolución.

Res. a) 0.28 V. b) $\text{Cu}^{2+} = 7.5 \times 10^{-3}$ M; $\text{Cu}^+ = 10^{-4.3}$ M.

17. Se tienen 100 mL de una disolución de NaCl 1.0 M conteniendo 1.0 mmol de Hg(I). Calcular el valor de pH al que se dismutará el ión mercurioso.

Res. 11.3

18. Calcular el potencial de equilibrio de una disolución que contiene 50 mL de U(IV) $2 \cdot 10^{-2}$ M y 50 mL de U(III) $2 \cdot 10^{-2}$ M y está tamponada a pH=10.

Res. -2.10 V.

19. Sobre 100 mL de una disolución tamponada a pH=6 se añade 1.0 mmol de Fe(III) y 1.0 mmol de Cr(II).

a) Escribir la reacción química que tiene lugar.

b) Una vez alcanzado el equilibrio, determinar el potencial, la concentración de Fe^{3+} y las milimoles del precipitado de $\text{Cr}(\text{OH})_3$ formado. (No tener en cuenta los oxocomplejos que pueden formar las especies de Fe(III), Fe(II), Cr(III) y Cr(II).

Res. a) $\text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s})$; b) potencial=0.06 V. $\text{Fe}^{3+} = 10^{-14.15}$ M, $\text{Cr}(\text{OH})_3 = 1.0$ mmol.

20. Sobre 100 mL de NaBr se añaden 0.5 mmoles de Pd(II) y 53.2 g de paladio metálico, tamponándose la disolución a pH=10. Calcular el potencial de la disolución resultante medido frente a un electrodo de Ag/AgCl/KCl 2.0 M.

Res. 0.205 V.

21. Sobre 100 mL de una disolución tamponada a pH=9 se añade 0.1 mmol de Fe(II), hierro metálico, y 10 mmoles de AEDT.

- a) Determinar si se formará precipitado de $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
- b) Determinar las concentraciones de FeY^{2-} y de Fe^{2+} .
- c) Calcular el potencial de la disolución, medido frente a un electrodo de $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{KCl}$ 2 M.

Res. A) No se formará precipitado. B) $\text{FeY}^{2-}=10^{-3}$ M; $\text{Fe}^{2+}=10^{-13.3}$ M; c) -1.43 V.

22. Una disolución de 100 mL, tamponada a pH=10 contiene KCN 1.0 M y 0.05 mmoles de CdS. Determinar:

- a) Si se disolverá todo el CdS.
- b) Las concentraciones de $\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$ y de CdOH^+ .
- c) El potencial del sistema Cd^{2+}/Cd medido frente a un electrodo de hidrógeno y frente a uno de $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{KCl}$ 1.0 M.

Res. a) Se disuelve todo. b) 7.9×10^{-22} M; c) -1.248 V.

23. Sobre 100 mL de una disolución que contiene KMnO_4 0.100 M se añaden 5.0 mmoles de V(IV) y 2 mmoles de Ti(III), tamponándose a pH=0. Calcular:

- a) Potencial de equilibrio medido frente al electrodo normal de hidrógeno.
- b) Concentraciones molares de Mn^{2+} , VO^{2+} , Ti^{3+} y TiO^{2+} en el equilibrio.

Res. a) 1.53 V.; b) $\text{Mn}^{2+}=0.014$ M; $\text{VO}^{2+}=5.15 \times 10^{-11}$ M; $\text{Ti}^{3+}=1.15 \times 10^{-26}$ M; $\text{TiO}^{2+}=0.02$ M.