

Oxidación reducción

◇ PROBLEMAS

● Estequiometría redox

1. No medio ácido sulfúrico, H_2SO_4 , o aluminio reacciona cunha disolución acuosa de dicromato de potasio $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, formándose óxido de aluminio, Al_2O_3 e $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ entre outros produtos.
 - a) Axusta a ecuación iónica polo método do ión-electrón.
 - b) Calcula o volume de disolución acuosa de dicromato de potasio de densidade $1,124 \text{ g/cm}^3$ e do 15 % en masa que se necesita para oxidar $0,50 \text{ kg}$ de aluminio.

(P.A.U. set. 16)

Rta.: a) $(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-} + 2 \text{ Al} + 8 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + \text{ Al}_2\text{O}_3 + 4 \text{ H}_2\text{O}$; b) $V = 16,2 \text{ dm}^3 \text{ D}$.

2. O $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oxida ao ioduro de sodio no medio ácido sulfúrico formándose, entre outros, sulfato de sodio, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III) e I_2 .
 - a) Axusta as reaccións iónica e molecular polo método do ión-electrón.
 - b) Se temos 120 cm^3 de disolución de ioduro de sodio e necesitanse para a súa oxidación 100 cm^3 de disolución de dicromato de potasio de concentración $0,2 \text{ mol/dm}^3$, cal é a concentración da disolución de ioduro de sodio?

(P.A.U. xuño 16)

Rta.: a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{ H}^+ + 6 \text{ I}^- \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + 7 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ I}_2$; b) $[\text{NaI}] = 1,00 \text{ mol/dm}^3$.

3. O cloro gas obtense pola oxidación do HCl co HNO_3 producíndose ademais NO_2 e H_2O .
 - a) Axusta a reacción molecular polo método do ión-electrón.
 - b) Calcula o volume de cloro obtido, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm ($101,3 \text{ kPa}$), cando reaccionan 500 cm^3 dunha disolución acuosa de concentración 2 mol/dm^3 de HCl con HNO_3 en exceso, se o rendemento da reacción é do 80 %.

(P.A.U. set. 15)

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Rta.: a) $2 \text{ HCl} + 2 \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{ NO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$; b) $V(\text{Cl}_2) = 9,79 \text{ dm}^3$.

4. Dada a seguinte reacción: $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - a) Escribe e axusta polo método do ión-electrón a ecuación molecular, indicando as semirreaccións correspondentes.
 - b) Calcula o volume de NO medido en condicións normais que se desprenderá por cada 100 g de cobre que reaccionan se o rendemento do proceso é do 80 %.

(P.A.U. xuño 15)

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Rta.: a) $8 \text{ HNO}_3 + 3 \text{ Cu} \rightarrow 3 \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$; b) $V = 18,8 \text{ dm}^3 \text{ NO}$.

5. O ferro(II) pode ser oxidado por unha disolución ácida de dicromato de potasio de acordo coa seguinte ecuación iónica: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$.
 - a) Axusta a reacción iónica que ten lugar polo método do ión-electrón.
 - b) Se se utilizan $26,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de dicromato de potasio de concentración $0,0250 \text{ mol/dm}^3$ para valorar $25,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución que contén Fe^{2+} , cal é a concentración da disolución de Fe^{2+} ?

(P.A.U. set. 14)

Rta.: a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{ H}^+ + 6 \text{ Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + 7 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ Fe}^{3+}$; b) $[\text{Fe}^{2+}] = 0,156 \text{ mol/dm}^3$.

6. No laboratorio pódese preparar cloro gas facendo reaccionar permanganato do potasio sólido con ácido clorhídrico concentrado.
 - a) No transcurso desta reacción redox fórmase cloro, cloruro de manganeso(II), cloruro de potasio e auga. Escribe e axusta a reacción molecular mediante o método do ión-electrón.
 - b) Calcula o volume de cloro gas, a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm ($101,3 \text{ kPa}$), que se obtén ao facer reaccionar 10 cm^3 de ácido clorhídrico concentrado do 35,2 % en masa e densidade $1,175 \text{ g/cm}^3$ cun exceso de permanganato de potasio.

(P.A.U. xuño 14)

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Rta.: a) $2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{MnCl}_2 + 2 \text{KCl} + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$; b) $V = 0,853 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$.

7. a) Empregando o método do ión-electrón axusta a ecuación química que corresponde á seguinte reacción redox: $\text{KClO}_3(\text{s}) + \text{SbCl}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{SbCl}_5(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 b) Calcula os gramos de KClO_3 que se necesitan para obter 200 g de SbCl_5 , se o rendemento da reacción é do 50 %.

(P.A.U. set. 13)

Rta.: a) $\text{KClO}_3 + 3 \text{SbCl}_3 + 6 \text{HCl} \rightarrow 3 \text{SbCl}_5 + \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$; b) $m(\text{KClO}_3) = 54,6 \text{ g}$.

8. 100 cm³ dunha disolución acuosa de cloruro de ferro(II) fanse reaccionar, no medio ácido, cunha disolución de concentración 0,35 mol/dm³ de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sendo necesarios 64,4 cm³ desta última para completar a oxidación. Na reacción o ferro(II) oxídase a ferro(III) e o ión Cr_2O redúcese a cromo(III).
 a) Axusta a ecuación iónica da reacción polo método do ión-electrón.
 b) Calcula a concentración molar da disolución de cloruro de ferro(II).

(P.A.U. xuño 13)

Rta.: a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{Fe}^{2+} \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{Fe}^{3+}$; b) $[\text{FeCl}_2] = 1,35 \text{ mol/dm}^3$.

9. O estaño metálico reacciona co ácido nítrico concentrado e forma óxido de estaño(IV), dióxido de nitróxeno e auga.
 a) Axusta a reacción que ten lugar polo método do ión-electrón.
 b) Calcula o volume dunha disolución de ácido nítrico do 16,0 % en masa e densidade 1,09 g/cm³ que reaccionará con 2,00 g de estaño.

(P.A.U. xuño 12)

Rta.: a) $4 \text{HNO}_3 + \text{Sn} \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{SnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$; b) $V = 24,3 \text{ cm}^3 \text{ D HNO}_3$.

10. Sábese que o ión MnO_4^- oxida o Fe(II) a Fe(III) en presenza de H_2SO_4 , mentres se reduce a Mn(II).
 a) Escribe e axusta polo método do ión-electrón a ecuación iónica global, indicando as semirreaccións correspondentes.
 b) Que volume de disolución de KMnO_4 de concentración 0,02 mol/dm³ requírese para oxidar 40 cm³ dunha disolución de concentración 0,1 mol/dm³ de FeSO_4 en disolución de H_2SO_4 ?

(P.A.U. xuño 11)

Rta.: a) $5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$; b) $V_d = 40 \text{ cm}^3$.

11. a) Axusta a seguinte reacción polo método do ión-electrón:
 $\text{KMnO}_4(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MnSO}_4(\text{aq}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 b) Calcula os gramos de permanganato de potasio necesarios para obter 200 g de sulfato de manganeso(II), se o rendemento da reacción é do 65,0 %

(P.A.U. set. 10)

Rta.: a) $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 6 \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$; b) $m = 322 \text{ g KMnO}_4$.

12. O dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, no medio ácido, oxida os ións cloruro ata cloro, reducíndose a un sal de cromo(III).
 a) Escribe e axusta polo método do ión-electrón a ecuación iónica correspondente.
 b) Que volume de cloro, medido a 25 °C e 1,2 atm (121,6 kPa), pódese obter se 100 cm³ de disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ de concentración 0,03 mol/dm³ reaccionan cun exceso de cloruro de potasio no medio ácido?

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

(P.A.U. xuño 10)

Rta.: a) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{Cl}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{Cl}_2$; b) $V = 0,18 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$.

13. O cinabrio é un mineral que contén sulfuro de mercurio(II). Unha mostra de cinabrio faise reaccionar cunha disolución de ácido nítrico concentrado, de maneira que o sulfuro de mercurio(II) presente no mineral reacciona co ácido formando monóxido de nitróxeno, sulfato de mercurio(II) e auga.
 a) Axusta a reacción molecular polo método do ión-electrón.
 b) Calcula o volume de ácido nítrico de concentración 12,0 mol/dm³ que reaccionará co sulfuro de mercurio(II) presente en 10,0 g de cinabrio que contén un 92,5 % en peso de sulfuro de mercurio(II).

(P.A.U. xuño 09)

Rta.: a) $3 \text{HgS} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 8 \text{NO} + 3 \text{HgSO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$ b) $V_d = 8,84 \text{ cm}^3 \text{ D HNO}_3$ 12,0 mol/dm³.

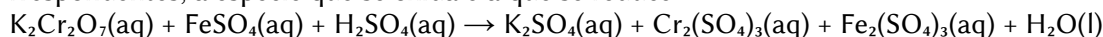
14. O ión antimonio(III) pódese valorar en medio ácido oxidándoo a ión antimonio(V) empregando unha disolución de ión bromato que se converte en ión bromuro. Para valorar 25,0 cm³ dunha disolución de cloruro de antimonio(III) gástanse 30,4 cm³ dunha disolución de bromato de potasio de concentración 0,102 mol/dm³:

- a) Axusta a ecuación iónica redox, indicando as semirreaccións de oxidación e redución.
b) Cal é a molaridade da disolución de cloruro de antimonio(III)?

(P.A.U. set. 08)

Rta.: a) $\text{BrO}_3^- + 6 \text{H}^+ + 3 \text{Sb}^{3+} \rightarrow 3 \text{Sb}^{5+} + \text{Br}^- + 3 \text{H}_2\text{O}$; b) $[\text{SbCl}_3] = 0,372 \text{ mol/dm}^3$.

15. a) Axusta polo método do ión-electrón a seguinte ecuación química, indicando as semirreaccións correspondentes, a especie que se oxida e a que se reduce:



b) Cantos gramos de sulfato de cromo(III) poderán obterse a partir de 5,0 g de dicromato de potasio se o rendemento da reacción é do 60 %?

(P.A.U. xuño 08)

Rta.: a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6 \text{FeSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 7 \text{H}_2\text{O}$
b) $m = 4,0 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

16. Por oxidación do ión bromuro con ión permanganato no medio ácido, obtense bromo (Br₂) e o sal de manganeso(II):

- a) Escribe a reacción iónica e axústa polo método do ión-electrón.
b) Calcula cantos gramos de permanganato de potasio poden ser reducidos por 250 cm³ dunha disolución de bromuro de potasio de concentración 0,1 mol/dm³, a sal de manganeso(II)

(P.A.U. set. 06)

Rta.: a) $10 \text{Br}^- + 2 \text{MnO}_4^- + 16 \text{H}^+ \rightarrow 5 \text{Br}_2 + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$; b) $m = 0,79 \text{ g KMnO}_4$.

17. A reacción de ácido clorhídrico con dióxido de manganeso xera cloruro de manganeso(II), cloro e auga.

- a) Escribe a reacción molecular redox axustada.
b) Que volume de cloro, medido a 0,92 atm e 30 °C, obtense ao reaccionar 150 cm³ de ácido clorhídrico do 35 % e densidade 1,17 g/cm³, coa cantidade necesaria de dióxido de manganeso?

(P.A.U. xuño 05)

Rta.: a) $4 \text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$; b) $V = 11,4 \text{ dm}^3 \text{ Cl}_2$.

18. O ácido nítrico concentrado reacciona co cobre para formar nitrato de cobre(II), dióxido de nitróxeno e auga.

- a) Escribe a reacción axustada.
b) Cantos cm³ de HNO₃ do 95 % de pureza e densidade 1,5 g/cm³ necesítanse para que reaccionen totalmente 3,4 gramos de cobre?
c) Que volume de NO se formará, medido a 29 °C de temperatura e 748 mmHg de presión?

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

(P.A.U. set. 04)

Rta.: a) $4 \text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$; b) $V_d = 9,5 \text{ cm}^3 \text{ D}$; c) $V = 2,7 \text{ dm}^3 \text{ NO}_2$.

● Electrólise

1. Durante a electrólise do cloruro de magnesio fundido:

- a) Cantos gramos de Mg prodúcense cando pasan $8,80 \cdot 10^3$ coulombios a través da célula?
b) Canto tempo tárdase en depositar 0,500 gramos de Mg cunha corrente de 25,0 amperios?
c) Cantos litros de cloro obteranse no punto (b) a unha presión de 1,23 atm e a unha temperatura de 27 °C.
d) Escribe os procesos electrolíticos que ocorren no ánodo e no cátodo.

(P.A.U. set. 00)

Rta.: a) $m = 1,11 \text{ g de Mg}$; b) $t = 159 \text{ s}$; c) $V = 0,412 \text{ dm}^3$;
d) ánodo: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$; cátodo: $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$.

2. Unha corrente de 5,00 A que circula durante 30 minutos deposita 3,048 gramos de cinc no cátodo.

- a) Calcula a masa equivalente do cinc.

b) Cantos gramos de cobre depositaranse ao pasar 10,00 A durante unha hora?

(P.A.U. xuño 98)

Rta.: a) $m_{\text{eq}}(\text{Zn}) = 32,7 \text{ g Zn / mol e}$; b) $m(\text{Cu}) = 11,8 \text{ g Cu}$.

◇ CUESTIÓNS

● Reaccións redox

1. Empregando o método do ión electrón axusta a ecuación química que corresponde á seguinte reacción redox:

$$\text{I}_2(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{HIO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

(P.A.U. set. 11)

2. Considera o seguinte proceso de oxidación-redución: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- Escribe as semirreaccións de oxidación e redución.
- Indica cal é o oxidante, e cal o redutor.
- Axusta a reacción.

(P.A.U. set. 05)

● Potenciais

1. Xustifica, con axuda das semirreaccións, se o $\text{O}_2(\text{g})$ oxidará ao $\text{Cl}^-(\text{aq})$ a $\text{Cl}_2(\text{g})$ en medio ácido, con formación de auga.

Datos: $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +1,23 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 16)

2. Utilizando os valores dos potenciais de redución estándar seguintes:

$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$,

xustifica cal ou cales das seguintes reaccións produciranse de maneira espontánea:

- $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
- $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$

(P.A.U. set. 15)

3. O potencial de redución estándar do Au^{3+}/Au é 1,3 V. Indica se a 25 °C o ácido clorhídrico reacciona co ouro. Escribe a reacción que tería lugar.

Dato: $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 15)

4. Deduce, a partir dos potenciais de redución estándar se a seguinte reacción:

$2 \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$ terá lugar nese sentido ou no inverso.

Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$.

(P.A.U. set. 13)

5. Indica razoadamente se é verdadeira ou falsa a afirmación seguinte:

a) En disolución acuosa, a 25 °C, os ións Fe^{3+} oxidan aos ións I^- a I_2 mentres se reducen a Fe^{2+} .

Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,53 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 13)

6. Cos seguintes datos $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$, indica razoadamente:

- As reaccións que se producen nos eléctrodos indicando o ánodo e o cátodo.
- A reacción global e o potencial estándar da pila formada con estes eléctrodos.

(P.A.U. xuño 12)

7. Que sucedería se utilizase unha culler de aluminio para axitar unha disolución de nitrato de ferro(II)?

Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,76 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 11)

8. Indica razoadamente o que sucederá se a unha disolución de FeSO_4 engadímolle:

- Anacos de cinc.
- Limaduras de cobre.

Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 10)

9. Unha disolución acuosa contén ioduro de sodio e cloruro de sodio, NaI e NaCl. Se todas as especies están en condicións estándar e engádesse $\text{Br}_2(\text{l})$, razoa:
- Se o bromo oxida os ións $\text{I}^-(\text{aq})$ a $\text{I}_2(\text{s})$
 - Se o bromo oxida aos ións $\text{Cl}^-(\text{aq})$ a $\text{Cl}_2(\text{g})$
- Datos $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,53 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +1,07 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$. (P.A.U. set. 09)
10. Explica razoadamente que sucederá se nunha disolución de sulfato de cobre(II) de concentración $1,0 \text{ mol/dm}^3$ introducimos:
- Unha vara de Zn.
 - Unha vara de prata
- Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$. (P.A.U. set. 07)
11. Indica razoadamente se a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, son verdadeiras ou falsas as afirmacións seguintes:
- O ácido sulfúrico diluído reacciona co cobre e despréndese hidróxeno.
Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = +0,52 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$.
 - O sodio é moi redutor. e o flúor un poderoso oxidante.
Datos: $E^\circ(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$ e $E^\circ(\text{F}_2/\text{F}^-) = +2,87 \text{ V}$.
- (P.A.U. xuño 06)

● Pilas

1. Tendo en conta os potenciais de redución estándar dos pares $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$ e razoando as respostas, indica:
- Cal é a forza electromotriz, en condicións estándar, da pila que se podería construír?
 - Escribe a notación da pila e as reaccións que teñen lugar.
- (P.A.U. set. 11)
- Rta.:** a) $E^\circ = +1,05 \text{ V}$; b) $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$.
2. Escribe as reaccións que teñen lugar no ánodo e no cátodo (indicando o tipo de proceso que ocorre) e calcula a forza electromotriz da seguinte pila:
- $$\text{Cd}(\text{s}) \mid \text{Cd}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ mol/dm}^3) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}, 1 \text{ mol/dm}^3) \mid \text{Ag}(\text{s})$$
- Datos: $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$. (P.A.U. xuño 07)
3. Unha pila está formada polos eléctrodos: Al^{3+}/Al ($E^\circ = 1,67 \text{ V}$) e por Au^{3+}/Au ($E^\circ = 1,42 \text{ V}$). Indica:
- Semirreaccións que teñen lugar en cada eléctrodo.
 - Reacción global.
 - Forza electromotriz da pila.
 - Representación simbólica da pila.
- (P.A.U. set. 04)

◇ LABORATORIO

● Pilas

1. A $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e empregando un eléctrodo de prata e outro de cinc, disolucións de Zn^{2+} (de concentración $1,0 \text{ mol/dm}^3$) e Ag^+ (de concentración $1,0 \text{ mol/dm}^3$) e unha disolución de KNO_3 de concentración $2,0 \text{ mol/dm}^3$ como ponte salina, constrúese no laboratorio a seguinte pila:
- $$\text{Zn}(\text{s}) \mid \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Ag}^+(\text{aq}) \mid \text{Ag}(\text{s})$$
- Escribe as semirreaccións que ocorren en cada eléctrodo e a ecuación da reacción iónica global, calculando tamén a forza electromotriz da pila.
 - Fai un debuxo-esquema detallado da pila, indica o ánodo e cátodo, e o sentido no que circulan os electróns, así como os ións da ponte salina.

Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$.

(P.A.U. xuño 14, set. 13, set. 09)

Rta.: a) $E^\circ = 1,56 \text{ V}$.

2. Indica o material e reactivos necesarios e como procedería para construír no laboratorio unha pila con eléctrodos de cinc e cobre. Fai o debuxo correspondente e indica as reaccións que se producen, así como o sentido de circulación dos electróns.

Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$.

(P.A.U. set. 12, set. 11, set. 08, xuño 08)

Rta.: $E^\circ = 1,10 \text{ V}$.

3. Constrúese unha pila cos elementos Cu^{2+}/Cu e Al^{3+}/Al , dos que os potenciais estándar de redución son $E^\circ = +0,34 \text{ V}$ e $-1,66 \text{ V}$, respectivamente.

a) Escribe as reaccións que teñen lugar en cada un dos eléctrodos e a reacción global da pila.

b) Fai un esquema desta pila, indicando todos os elementos necesarios para o seu funcionamento. En que sentido circulan os electróns?

(P.A.U. set. 10)

Rta.: $E^\circ = 2,00 \text{ V}$.

4. Describe a pila ou cela galvánica formada por un eléctrodo de cobre mergullado nunha disolución de sulfato de cobre(II) de concentración 1 mol/dm^3 ; e un eléctrodo de prata mergullado nunha disolución de nitrato de prata de concentración 1 mol/dm^3 . Indica:

a) A reacción que se produce en cada eléctrodo e a reacción total, indicando o cátodo e o ánodo.

b) O sentido do fluxo de electróns polo circuíto externo.

c) E° da pila.

d) A especie que se oxida e a que se reduce, así como os axentes oxidante e redutor.

Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$.

(P.A.U. set. 06)

Rta.: c) $E^\circ = 0,46 \text{ V}$.

5. Debuxa un esquema dunha cuba ou cela electrolítica cun exemplo práctico. Indica os seus elementos constitutivos explicando a función que desempeña cada elemento no proceso electrolítico.

(P.A.U. xuño 04)

Cuestións e problemas das [Probas de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).